

# **Kaakkois-Suomen raskaan liikenteen tienkäyttömaksujen liikenteelliset ja aluetaloudelliset vaikutukset**





Tekijät LVM:n tienkäyttömaksutyöryhmä, Strafica Oy,		Julkaisun laji Tutkimusraportti	
Traficon Oy, Rabb Trans Ag,		Toimeksiantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	
Kaupunkitutkimus TA Oy		Toimielimen asettamispäivämäärä	
Julkaisun nimi Kaakkois-Suomen raskaan liikenteen tienkäyttömaksujen liikenteelliset ja aluetaloudelliset vaikutukset			
Tiivistelmä Raportissa käsitellään raskaan liikenteen tiemaksujärjestelmiä sekä niiden liikenteellisiä ja aluetaloudellisia vaikutuksia Kaakkois-Suomessa. Tarkasteltavia tiemaksujärjestelmiä oli neljä: sateliittipaikannus, lähipaikannus, ilmoitetun reitin maksu sekä sähköinen vinjetti. Maksujärjestelmien investointikustannukset vaihtelevat 13,2 miljoonan euron ja 31,8 miljoonan euron välillä. Selvästi kallein järjestelmä on sateliittipaikannukseen perustuva maksujärjestelmä ja halvin puolestaan sähköinen vinjetti. Koko maan tasolla Kaakkois-Suomen tieverkolle asetettu 15 sentin kilometrimaksu vähentäisi raskaan liikenteen kotimaista liikennesuoritetta 0,5 prosenttia. Alueellisella tasolla vaikutukset olisivat kuitenkin merkittävästi suuremmat. Kotkan–Haminan alueella raskaan liikenteen kuljetussuoritteet vähenisivät 5,5 %, Kouvolan seudulla 3,3 % ja Etelä-Karjalassa 2,7 %. Sateliittipaikannukseen perustuva maksujärjestelmä tuottaisi vuonna 2015 maksutuloja 15 sentin kilometrimaksulla 44 miljoonaa euroa, lähipaikannus 32 miljoonaa euroa, ilmoitettu reitti 36 miljoonaa euroa ja sähköinen vinjetti 36 miljoonaa euroa. Maksujärjestelmien kustannusten ja maksutuottojen perusteella voitiin arvioida maksujärjestelmien tuottokustannussuhdetta eli kustannustehokkuutta. Kaikkien maksujärjestelmien tuotot ylittäisivät selvästi järjestelmien kustannukset. Kaakkois-Suomeen toteutettuina selkeästi kallein järjestelmä olisi paikannusperusteinen järjestelmä ja halvin sähköinen vinjetti, joka olisi myös suhteellisesti kannattavin. Tiemaksun välittömät vaikutukset Kaakkois-Suomen yritystoimintaan jäisivät melko pieniksi. Tiemaksu alentaisi kuitenkin yritysten kannattavuutta ja heikentäisi tästä syystä Kaakkois-Suomen vetovoimaa yritysten sijoittumis- ja kasvualueena. Pitkällä aikavälillä pelkästään Kaakkois-Suomeen kohdennettu tiemaksu vääristäisi aluekehitystä ja voisi johtaa tuotannon ja työllisyyden kasvun hidastumiseen muihin alueisiin verrattuna.			
Avainsanat (asiasanat) tiemaksu, Kaakkois-Suomi, aluetaloudelliset vaikutukset			
Muut tiedot Yhteyshenkilö/LVM: Tuomo Suvanto			
Sarjan nimi ja numero Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 24/2008		ISSN 1457-7488 (painotuote) 1795-4045 (verkkojulkaisu)	ISBN 978-952-201-743-7 (painotuote) 978-952-201-744-4 (verkkojulkaisu)
Sivumäärä (painotuote) 64	Kieli suomi	Hinta	Luottamuksellisuus julkinen
Jakaja Liikenne- ja viestintäministeriö		Kustantaja Liikenne- ja viestintäministeriö	



Författare Kommunikationsministeriets arbetsgrupp för vägavgifter, Strafica Oy, Traficon Oy, Rabb Trans Ag, Kaupunkitutkimus TA Oy		Typ av publikation Undersökningsrapport	
		Uppdragsgivare Kommunikationsministeriet	
		Datum då organet tillsattes	
Publikation Trafikmässiga och regionekonomiska verkningar av vägavgifter för tung trafik i sydöstra Finland			
Referat I rapporten behandlas vägavgiftssystem för den tunga trafiken och deras trafikmässiga och regionekonomiska verkningar i sydöstra Finland. Det var fyra vägtrafiksystem som behandlades: satellitbaserad positionsbestämning, lokal positionering, avgift enligt den angivna rutten och elektronisk vinjett. Investeringskostnaderna i betalningssystemen varierar mellan 13,2 miljoner euro och 31,8 miljoner euro. Det klart dyraste systemet är betalningssystemet med den satellitbaserade positionsbestämningen och det billigaste är den elektroniska vinjetten. På hela landets nivå minskar en kilometeravgift på 15 cent för vägnätet i sydöstra Finland den tunga trafikens inhemska trafikprestation med 0,5 %. På den regionala nivån kommer verkningarna att ändå vara betydligt större. På området Kotka–Fredrikshamn kommer den tunga trafikens transports prestationer att minska med 5,5 %, på Kouvolaområdet med 3,3 % och i södra Karelen med 2,7 %. Ett satellitbaserat betalningssystem med en kilometeravgift på 15 cent ger år 2015 avgiftsinkomster på 44 miljoner euro, den lokala positioneringen 32 miljoner euro, den angivna rutten 36 miljoner euro och den elektroniska vinjetten 36 miljoner euro. På basis av kostnaderna för och avgiftsinkomsterna från betalningssystemen kunde deras kostnadsintäktsförhållande, dvs. kostnadseffektivitet utvärderas. I alla betalningssystem överskrider intäkterna kostnaderna klart. Om något system införs i sydöstra Finland, är positionsbestämningen det klart dyraste alternativet medan det billigaste alternativet är den elektroniska vinjetten som också är det relativt lönsammaste. Vägavgiftens direkta verkningar på företagsverksamheten i sydöstra Finland kommer att vara ganska små. Vägavgiften minskar ändå företagets lönsamhet och p.g.a. detta försvagar sydöstra Finlands dragningskraft som placerings- och tillväxtort för företagen. På lång sikt förvränger en vägavgift som är riktad enbart på sydöstra Finland regionutvecklingen och kan leda till att ökningen av produktiviteten och sysselsättningen blir långsammare jämfört med andra regioner.			
Nyckelord vägavgift, sydöstra Finland, regionekonomiska verkningar			
Övriga uppgifter Kontaktperson vid ministeriet är Tuomo Suvanto.			
Seriens namn och nummer Kommunikationsministeriets publikationer 24/2008		ISSN 1457-7488 (trycksak) 1795-4045 (nätpublikation)	ISBN 978-952-201-743-7 (trycksak) 978-952-201-744-4 (nätpublikation)
Sidoantal (trycksak) 64	Språk finska	Pris	Sekretessgrad offentlig
Distribution Kommunikationsministeriet		Förlag Kommunikationsministeriet	



Authors	Type of publication		
Road user charge working group, Strafica Oy,	Report		
Traficon Oy, Rabb Trans Ag,	Assigned by		
Kaupunkitutkimus TA Oy	Ministry of Transport and Communications		
Date when body appointed			
Name of the publication			
Road user charges for heavy goods transport in south-eastern Finland – effects on regional economy and transport			
Abstract			
<p>The report discusses how road user charging systems for heavy goods transport would influence transport and regional economy in south-eastern Finland.</p> <p>Altogether four road user charging systems were under review: satellite positioning, local positioning, charging based on a registered route, and the electronic vignette. The investing costs for the systems would vary between 13.2 million and 31.8 million euros. The satellite positioning system would clearly be the most expensive and the electronic vignette the cheapest charging system.</p> <p>A 15-cent kilometre charge for the entire south-eastern road network would decrease the Finnish kilometrage for heavy goods transport by 0.5%. At regional level, however, the effects would be substantially bigger. In the region of Kotka and Hamina the ton kilometrage for heavy goods transport would decrease by 5.5%, in Kouvola region by 3.3% and in Southern Karelia by 2.7%.</p> <p>The 15-cent kilometre charge would amount to income of 44 million euros by using satellite positioning, 32 million by using local positioning, 36 million by using the system of a registered route, and 36 million euros by using the electronic vignette.</p> <p>The cost efficiency of the systems was assessed by means of expected costs and income. In every system the income would clearly exceed the costs for the systems. In south-eastern Finland, a system based on positioning would evidently cost the most, while the least expensive, and relatively the most profitable, system would be the electronic vignette.</p> <p>A road user charge would have rather minor effects on business in south-eastern Finland. It would, however, decrease the local businesses' profitability and thus make south-eastern Finland less attractive as a business location and growth environment. In the long run, a road user charge applied only in south-eastern parts of the country would distort regional development and could slow down the growth of production and employment in comparison to other regions.</p>			
Keywords			
road user charge, south-eastern Finland, regional effect, economic effect			
Miscellaneous			
Contact person at the Ministry: Mr Tuomo Suvanto			
Serial name and number	ISSN	ISBN	
Publications of the Ministry of Transport and Communications 24/2008	1457-7488 (printed version) 1795-4045 (electronic version)	978-952-201-743-7 (printed version) 978-952-201-744-4 (electronic version)	
Pages, total (printed version)	Language	Price	Confidence status
64	Finnish		Public
Distributed and published by			
Ministry of Transport and Communications			

## **ESIPUHE**

Liikenne- ja viestintäministeriö asetti elokuussa 2007 työryhmän suunnittelemaan raskaanliikenteen tienkäyttömaksujen kokeilua Suomessa. Työryhmä jakaantui useaan alatyöryhmään, joista yksi selvitti tiemaksujen liikenteellisiä ja aluetaloudellisia vaikutuksia.

Selvitystä ohjaamaan perustettiin työryhmä, johon ovat kuuluneet Armi Vilkmán, Kaisa Leena Välipirtti ja Tuomo Suvanto liikenne- ja viestintäministeriöstä, Anton Goebel Tiehallinnosta, Petteri Portaankorva Tiehallinnosta, Heikki Kuitunen valtiovarainministeriöstä, Jorma Jantunen ympäristöministeriöstä, Tiina Haapasalo Elinkeinoelämän keskusliitosta, Pasi Moisio Suomen Kuljetus ja Logistiikka SKAL ry:stä, Matti Aura Suomen Satamaliitto ry:stä, Silja Siltala Kuntaliitosta ja Tiina Pasuri Helsingin seudun kauppakamarista.

Selvityksen laatimiseen ovat osallistuneet useat konsultit. Kaakkois-Suomen toimintaympäristön kuvauksesta ja tiemaksujen liikenteellisten vaikutusten arvioinnista on vastannut Paavo Moilanen Strafica Oy:stä, tarkasteltavien maksujärjestelmävaihtoehtojen kehittämisestä ja niiden kustannusten arvioinnista Bernhard Oehry RAPP Trans AG:stä sekä Kristian Appel Traficon Oy:stä ja tiemaksujen aluetaloudellisista vaikutuksista Seppo Laakso Kuntatutkimus Oy:stä.

Helsingissä toukokuussa 2008

Neuvotteleva virkamies

Tuomo Suvanto

# SISÄLLYS

## ESIPUHE

<b>1. JOHDANTO</b>	5
<b>2. TOIMINTAYMPÄRISTÖN KUVAUS</b>	6
2.1. Alueiden perustiedot	6
2.2. Elinkeinorakenne ja alueiden erikoistuminen	6
2.3. Tiemaksujen kannalta keskeiset toimialat	8
2.4. Tavaraliikenteen kysyntä	9
2.5. Liikenne- ja logistiikkajärjestelmä	10
2.5.1 Tieverkko	11
2.5.2 Rajaliikenne	12
2.5.3 Satamat	15
2.6 Tavarakuljetusten ja transiton kehitys	18
2.6.1 Autonkuljetukset	18
2.6.2 Raakapuu	19
2.6.3 Tieverkon ja rajaliikenteen kehittämistoimenpiteet	19
<b>3. MAKSUJÄRJESTELMÄSKENAARIOIDEN KEHITTÄMINEN JA OMINAISUUDET</b>	20
3.1. Tarkastelumenetelmä	20
3.2. Tiemaksuskenaarioiden valinta	21
3.2.1 Skenaario 1: Satelliittipaikannukseen perustuva kilometrimaksu koko alueen tieverkolle	21
3.2.2 Skenaario 2: Lähipaikannukseen perustuva km-maksu pääreiteille	22
3.2.3 Skenaario 3: Ilmoitetun reitin maksu	23
3.2.4 Skenaario 4: Aikaperusteinen maksu eli nk. sähköinen vinjetti	24
3.3. Maksujärjestelmien toteutus- ja käyttökustannukset	25
3.4. Maksujärjestelmäskenaarioiden tekninen vertailu	26
<b>4. MAKSUJEN LIIKENTEELLISET VAIKUTUKSET</b>	28
4.1. Liikenteen määrä	28
4.2. Maksujen suuruus ja vaikutus liikenteen määrään	29
4.3. Skenaarioiden maksutuotot	31
4.3.1 Tasahinta	31
4.3.2 Hintatason ja ympäristöperusteisen porrastuksen vaikutukset	32
4.4. Vinjet-maksut	34
4.4.1 Maksujen taso	34
4.4.2 Laskennalliset vinjettituotot	35

4.5. Maksujärjestelmien tuotot ja kustannukset	36
<b>5. VAIKUTUKSET YRITYSTOIMINTAAN JA ALUETALOUTEEN</b>	40
5.1. Vaikutusmekanismi ja vaikutusten kohdentuminen	41
5.2. Ruotsia koskevan tutkimuksen tuloksia	43
5.3. Vaikutukset keskeisten toimialojen liiketoimintaan	43
5.4. Johtopäätöksiä aluetaloudellisista vaikutuksista	46
<b>6. YHTEENVETO</b>	48
<b>LÄHTEET</b>	54

# 1. Johdanto

Liikenneministeri Anu Vehviläinen asetti 22. elokuuta 2007 työryhmän, jonka tehtävänä oli laatia suunnitelma raskaan liikenteen tienkäyttömaksun kokeilemisesta Suomessa. Työryhmän esitykseen tuli sisältyä ehdotus maksujärjestelmäksi ja arvio sen kustannuksista ja vaikutuksista sekä ehdotukset kokeilun vaatimista lainmuutoksista. Lisäksi työryhmän tuli selvittää mahdollisuutta periä maksuja erityisratkaisuksista eli ns. rekkaparkista. Työn lähtökohdaksi asetettiin vaatimus, että tiemaksut eivät saa lisätä suomalaisten kuljetusyritysten kokonaiskustannuksia. Työryhmä päätti, että kokeilu suunniteltaisiin Kaakkois-Suomeen, jossa raskasta kuorma-autoliikennettä sekä ulkomaista liikennettä on paljon.

Tässä raportissa käsitellään raskaan liikenteen tiemaksujärjestelmiä sekä niiden liikenteellisiä ja aluetaloudellisia vaikutuksia. Raportti rakentuu seuraavasti: luvussa 2 kuvataan Kaakkois-Suomen aluetaloutta ja elinkeinorakennetta sekä alueen logistiikka- ja liikennejärjestelmää. Kolmannessa luvussa esitetään Kaakkois-Suomen alueelle soveltuvat tiemaksujärjestelmät. Luvussa 4 arvioidaan maksujärjestelmien liikenteelliset vaikutukset. Luvussa 5 esitetään tiemaksujen aluetaloudelliset vaikutukset. Yhteenveto on esitetty luvussa 6.



## 2 Toimintaympäristön kuvaus

Tienkäyttömaksujen varsinainen vaikutusalue Kaakkois-Suomi on rajattu kattamaan Kymenlaakson ja Etelä-Karjalan maakunnat. Alue jaetaan kolmeen osaan: Kouvolan seutukuntaan, Kotka-Haminan seutukuntaan ja Etelä-Karjalan maakuntaan. Tienkäyttömaksujen toissijaisena vaikutusalueena pidetään Etelä-Savon, Pohjois-Karjalan, Päijät-Hämeen ja Keski-Suomen maakuntia.

### 2.1 Alueiden perustiedot

Kaakkois-Suomessa asuu 319 500 henkeä eli 6,1 % koko maan väestöstä. Etelä-Karjalan väestömäärä on 135 300, josta yli puolet asuu Lappeenrannan seutukunnassa ja kolmannes Imatran seutukunnassa. Kouvolan seutukunnassa asuu 96 600 ja Kotkan-Haminan seutukunnassa 87 600 asukasta. Kaakkois-Suomen työpaikkamäärä on 128 000, joka on 5,6 % valtakunnan kokonaismäärästä. Kaikilla Kaakkois-Suomen alueilla työpaikkojen osuus on jonkin verran pienempi kuin väestöosuus.

Toissijaisen vaikutusalueen neljässä maakunnassa asuu vajaa 800 000 asukasta, noin 15 % koko maan väestöstä ja työpaikkoja on noin 310 000 eli 13,5 %.

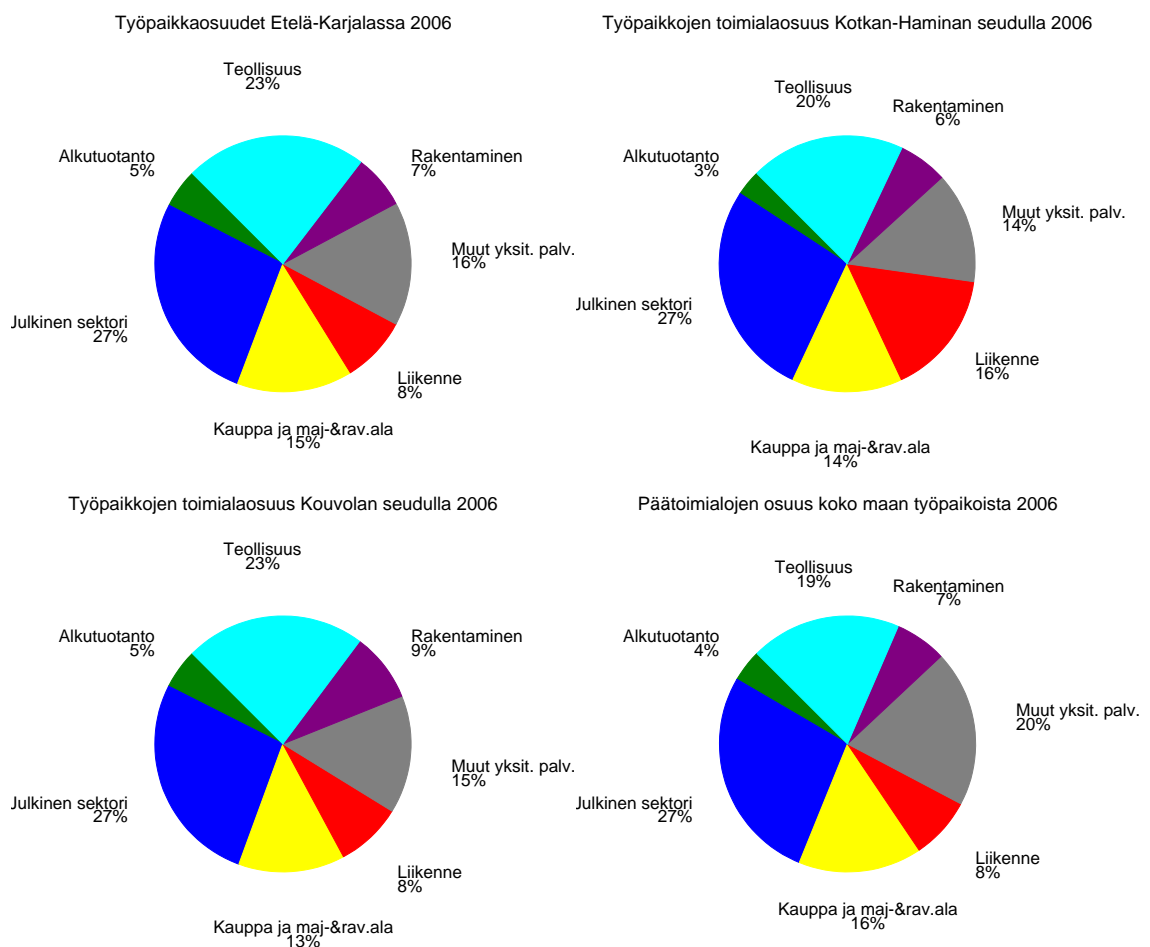
*Taulukko 2.1. Vaikutusalueen väestö ja työpaikat.*

Alue	Väestö 2006		Työpaikat 2005	
	Henkeä	Osuus % koko maasta	Kpl	Osuus % koko maasta
Kouvolan sk	96 600	1,8	35 500	1,6
Kotkan-Haminan sk	87 600	1,7	39 300	1,7
Etelä-Karjala	135 300	2,6	53 200	2,3
<b>Kaakkois-Suomi yht.</b>	<b>319 500</b>	<b>6,1</b>	<b>128 000</b>	<b>5,6</b>
Etelä-Savo	159 500	3,0	60 000	2,6
Pohjois-Karjala	167 500	3,2	63 000	2,8
Päijät-Häme	199 200	3,8	80 300	3,5
Keski-Suomi	269 600	5,1	106 600	4,7
<b>Toissijainen alue yht.</b>	<b>795 800</b>	<b>15,1</b>	<b>309 900</b>	<b>13,5</b>
<b>Koko maa</b>	<b>5 277 000</b>	<b>100,0</b>	<b>2 289 000</b>	<b>100,0</b>

### 2.2 Elinkeinorakenne ja alueiden erikoistuminen

Kaakkois-Suomi toimii solmukohtana logistisella käytävällä, joka yhdistää Pohjois-Euroopan ja Venäjän. Tästä syystä liikenteellä on merkittävä rooli Kaakkois-Suomen aluetaloudessa. Alue on myös yksi maailman suurimmista metsäteollisuuden keskittymistä, jonka ytimen muodostavat massa- ja paperiteollisuus sekä siihen liittyvä konepajateollisuus.

Kaikki Kaakkois-Suomen kolme aluetta ovat vahvoja teollisuuskeskittymiä. Etelä-Karjalassa ja Kouvolan seudulla teollisuuden osuus alueen työpaikoista on 23 % ja Kotka-Haminan seudulla 20 %, kun koko maan osuus on 19 % (kuvio 2.2). Rakentamisen osuus on Kouvolan seudulla suurempi kuin koko maassa tai muilla alueilla. Kotka-Haminan seudulla korostuu liikenteen vahva rooli, sen osuus työpaikoista on 16 %, kun muilla alueilla ja koko maassa vastaava luku on 8 %. Alkutuotannon työpaikkaosuus on Etelä-Karjalassa ja Kouvolan seudulla vähän korkeampi kuin koko maassa, kun Kotka-Haminan seudulla sen osuus on puolestaan pienempi. Kaikilla Kaakkois-Suomen alueilla kaupan ja majoitus- ja ravitsemisalan, samoin kuin muiden yksityisten palvelualojen työpaikkaosuudet, ovat alemmat kuin koko maassa. Sen sijaan julkisen sektorin (julkinen hallinto sekä hyvinvointipalvelut) osuus on kaikilla alueilla sama kuin koko maassa.



Kuvio 2.2. Päätoimialojen osuus työpaikoista koko maassa ja Kaakkois-Suomen alueilla vuonna 2006.

### ***2.3 Tiemaksujen kannalta keskeiset toimialat***

Tiemaksujen aluetaloudellisten vaikutusten analyysiä varten Kaakkois-Suomen yritystoiminta on jaettu seuraaviin toimialaryhmiin:

- Elintarviketeollisuus ja maatalous (tol-2002: 01, 15)
- Sahatavaran ja puutuotteiden valmistus (tol-2002: 20)
- Massan ja paperin valmistus; kustantaminen ja painaminen (tol-2002: 21, 22)
- Kemianteollisuustuotteiden valmistus (tol-2002: 23, 24, 25)
- Metallinjalostus, metallituotteiden, koneiden ja laitteiden valmistus (tol-2002: 27, 28, 29)
- Muut toimialat.

Teollisuuden osalla (taulukko 2.3) Kaakkois-Suomen tärkeimmät toimialat ovat paperiteollisuus (erityisesti Kouvolan seudulla ja Etelä-Karjalassa), metalliteollisuus sekä puutuote- ja elintarviketeollisuus (Kouvolan seudulla ja Etelä-Karjalassa). Lisäksi kemianteollisuus on merkittävä ala Kotka-Haminan seudulla ja rakennusaineteollisuus Etelä-Karjalassa. Teollisuustoimialojen osuudet tuotannon bruttotuotoksesta ja myös arvonlisäyksestä ovat huomattavasti suuremmat kuin työpaikoista. Ero korostuu massa- ja paperiteollisuudessa, jonka osuus Kaakkois-Suomen tuotoksesta on 23 % ja arvonlisäyksestä 14 %, kun työpanoksen osuus on 7 %.

Ruotsissa tehdyn tiemaksujen vaikutustutkimuksen (SIKA 2007) mukaan tiemaksujen vaikutukset kohdistuvat nimenomaan edellä esitettyihin teollisuuden toimialoihin (Ruotsin tutkimuksessa ei ollut mukana kemian teollisuutta, jota kuitenkin pidettiin tärkeänä Kaakkois-Suomen kannalta; toisaalta Ruotsin tutkimuksessa oli mukana kaivostoiminta, joka kuitenkin on merkityksetön ala Kaakkois-Suomessa). Lisäksi kuljetussuoriteanalyysissä käytetty tavararyhmäjako on kohdennettavissa em. teollisuuden toimialoille. Sen sijaan tavararyhmät, joita ei ole mahdollista kohdentaa luotettavasti toimialajakoa vastaavasti (arvotavara, rakentaminen ja yhdyskuntatekninen huolto sekä muu tavara) on yhdistetty ja kohdennettu aggregaattina yhteenlaskettuun toimialaryhmään ”muut toimialat”; toisaalta Ruotsin tutkimuksessa oli mukana kaivostoiminta, jonka merkitys kuljetustoiminnan kannalta ei kuitenkaan ole suuri Kaakkois-Suomessa).

*Taulukko 2.3. Keskeisten toimialojen tuotos ja arvonlisäys (perushintaan) sekä työllisyys (henkilötyövuosia) Kaakkois-Suomen alueilla vuonna 2005 (lähde: Tilastokeskus, aluetalouden tilinpito)*

Taloustoimi / toimiala	Kouvola		Kotka-Hamina		Etelä-Karjala		Kaakkois-Suomi	
Tuotos	Meur	%	Meur	%	Meur	%	Meur	%
Elintarviketeollisuus ja maatalous	170,6	3,1	124,1	2,5	204,4	2,9	504,8	2,9
Puutuoteteollisuus	112,1	2,1	114,9	2,3	346,0	5,0	577,4	3,3
Massa- ja paperiteollisuus	1518,5	27,9	685,2	14,0	1818,0	26,2	4063,6	23,2
Öljy- ja kemian teollisuus	286,0	5,3	403,6	8,3	151,0	2,2	854,1	4,9
Metalliteollisuus	292,9	5,4	336,3	6,9	646,6	9,3	1288,1	7,4
Muut toimialat	3064,9	56,3	3223,9	66,0	3783,4	54,4	10194,4	58,3
Toimialat yhteensä	5445,1	100,0	4887,9	100,0	6949,4	100,0	17482,4	100,0
<b>Arvonlisäys</b>								
Elintarviketeollisuus ja maatalous	75,7	3,1	56,3	2,6	59,7	1,9	197,4	2,5
Puutuoteteollisuus	17,6	0,7	18,1	0,8	67,0	2,1	104,3	1,3
Massa- ja paperiteollisuus	375,7	15,5	169,6	7,8	528,7	16,5	1097,3	13,7
Öljy- ja kemian teollisuus	52,5	2,2	74,1	3,4	48,2	1,5	180,4	2,3
Metalliteollisuus	107,6	4,4	123,4	5,7	231,9	7,2	473,0	5,9
Muut toimialat	1789,6	74,0	1729,8	79,7	2277,4	70,9	5950,5	74,4
Toimialat yhteensä	2418,8	100,0	2171,2	100,0	3212,9	100,0	8002,9	100,0
<b>Työlliset</b>								
Elintarviketeollisuus ja maatalous	2617,6	6,2	1606,3	4,3	3636,2	6,7	7870,6	5,8
Puutuoteteollisuus	421,4	1,0	431,6	1,1	1401,8	2,6	2256,9	1,7
Massa- ja paperiteollisuus	4153,2	9,9	1874,1	5,0	3924,5	7,2	9966,6	7,4
Öljy- ja kemian teollisuus	431,5	1,0	608,8	1,6	461,8	0,8	1504,7	1,1
Metalliteollisuus	2191,1	5,2	2514,7	6,7	3575,1	6,6	8292,8	6,2
Muut toimialat	32255,6	76,7	30729,7	81,4	41569,1	76,2	104712,4	77,8
Toimialat yhteensä	42070,3	100,0	37765,3	100,0	54568,5	100,0	134604,1	100,0

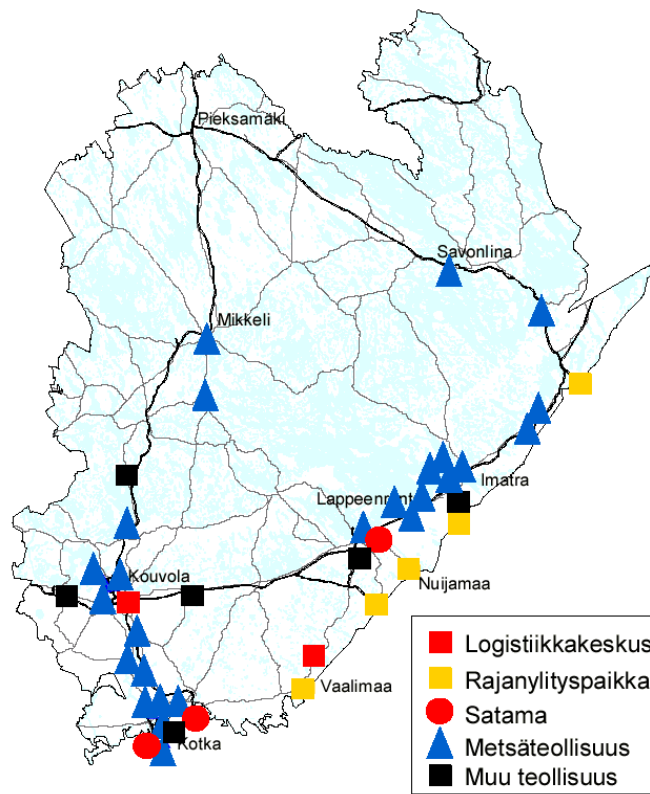
Tiemaksujen kannalta keskeisten teollisuusalojen osuus kaikkien toimialojen yhteenlasketusta bruttotuotoksesta on noin 42 % ja paperiteollisuuden osuus lähes neljännes. Näiden alojen osuudet tuotannon arvonlisäyksestä ja työllisyydestä ovat vähän pienempiä: arvonlisäyksestä osuus on neljännes ja työpanoksesta noin 22 %.

## 2.4 Tavaraliikenteen kysyntä

Metsäteollisuudella, liikenteellä ja liikennettä palvelevalla toiminnalla (lastinkäsittely, satamat, terminaalit) on Kaakkois-Suomessa vahva asema. Kymenlaaksossa ja Etelä-Karjalassa on Euroopan suurin metsäteollisuuskeskittymä, jossa tuotetaan noin 13 miljoonaa tonnia massaa ja paperia. Maailman mittakaavassa se sijoittuu toiseksi Japanin Yokohaman jälkeen, joka kuitenkin tuottaa vain oman maan sisäisille markkinoille. Alueelle on sijoittunut metsäteollisuuteen erikoistuneita kone- ja laitevalmistajia, konepajoja ja kunnossapitoalihankkijoita ja lisäksi myös muita kone- ja laitevalmistajia sekä auto- ja konepajateollisuutta palvelevaa perusteräksen tuotantoa<sup>1</sup>. Lähitulevaisuuden näkymässä korostuvat kuitenkin paperiteollisuuden uudelleenjärjestelyjen vaikutukset, jotka näkyvät erityisesti Kouvolan, Lappeenrannan ja Imatran seuduilla.

<sup>1</sup> Tekniikka ja Talous 19.10.2006, Welling 2006

Liikenteen työllistävä vaikutus (12 %) on Kaakkois-Suomessa suurempi kuin muualla maassa ja se on korvannut perusteollisuudessa menetettyjä työpaikkoja. Erityisen suuri merkitys transitoliikenteellä on Kymenlaaksolle ja sen satamille Kotkalle ja Haminalle.



Kuva 2.4. Merkittävimmät raskasta liikennettä aiheuttava teollisuus ja terminaalit (Tiehallinto 2006a)

## 2.5. Liikenne- ja logistiikkajärjestelmä

Kaakkois-Suomen liikenne- ja logistiikkajärjestelmän kokoavia solmupisteitä ovat satamat (Kotka ja Hamina), raja-asemat (Vaalimaa, Nuijamaa ja Imatra) sekä maantie- ja rautatieliikenteen terminaalit. Merkittävät maantieliikenteen tavaratermimaalit sijaitsevat Kouvolassa ja Lappeenrannassa. Rautatieliikenteen keskus Kaakkois-Suomessa on Kouvolan järjestelyratapiha, jonka kautta kulkee vuosittain yli 11 000 junaa ja 300 000 vaunua.

Kaakkois-Suomessa on neljä kansainvälistä tavaraliikenteen rajanylityspaikkaa. Vaalimaan ja Nuijamaan rajanylityspaikat ovat avoinna ainoastaan maantiekuljetuksille ja Vainikkalan rajanylityspaikka rautatieliikenteelle. Imatralla sijaitseva rajanylityspaikka on avoinna sekä maantie- että rautatieliikenteelle. Kolmen kansainvälisen rajanylityspaikan lisäksi Kaakkois-Suomessa on kuorma-autoliikenteelle myös tilapäisiä rajanylityspaikkoja, joita käytetään pääasiassa puutavaran kuljetuksiin.

Tärkeimmät tilapäiset rajanylityspaikat alueella ovat Parikkalan ja Uukuniemen rajanylityspaikat<sup>2</sup>.

Kaakkois-Suomeen on kehittynyt myös Venäjän välitysvientiin keskittynyttä toimintaa. Erityisesti Kaukoidästä Siperian rataa pitkin tuotava tavara ajetaan Venäjän läpi Kaakkois-Suomeen, jossa se varastoidaan vapaavarastoon. Suurten tavaraerien ja arvotavaran varastointi Suomessa on turvallista Venäjän poliittisten ja taloudellisten riskien vuoksi<sup>3</sup>.

### 2.5.1 Tieverkosto

Kaakkois-Suomen tieverkolle on ominaista runsas raskas liikenne. Oman alueen merkittävän teollisuuden lisäksi raskasta liikennettä synnyttävät vienti-, tuonti- ja kauttakulkuliikenne. Suomen kauppa Venäjän kanssa on kasvanut tasaisesti vuosituhaten vaihteesta lähtien ja valtaosa maitse kuljetettavasta vienti- ja tuontivolyymistä kulkee Kaakkois-Suomen kautta<sup>4</sup>.

*Taulukko 2.5. Raskaan liikenteen suorite liikenneverkolla vuonna 2006 (milj. ajoneuvokm/v). (Tilastokeskus)*

	<b>Kaakkois-Suomi</b>	<b>Koko maa</b>	<b>Kaakkois-Suomen osuus (%) koko maan liikenteestä</b>
<b>Valtatiet</b>	307	1 900	16
<b>Kantatiet</b>	18	402	4,5
<b>Seututiet</b>	38	422	9
<b>Yhdystiet</b>	28	305	9
<b>Yhteensä</b>	<b>391</b>	<b>3 029</b>	<b>13</b>

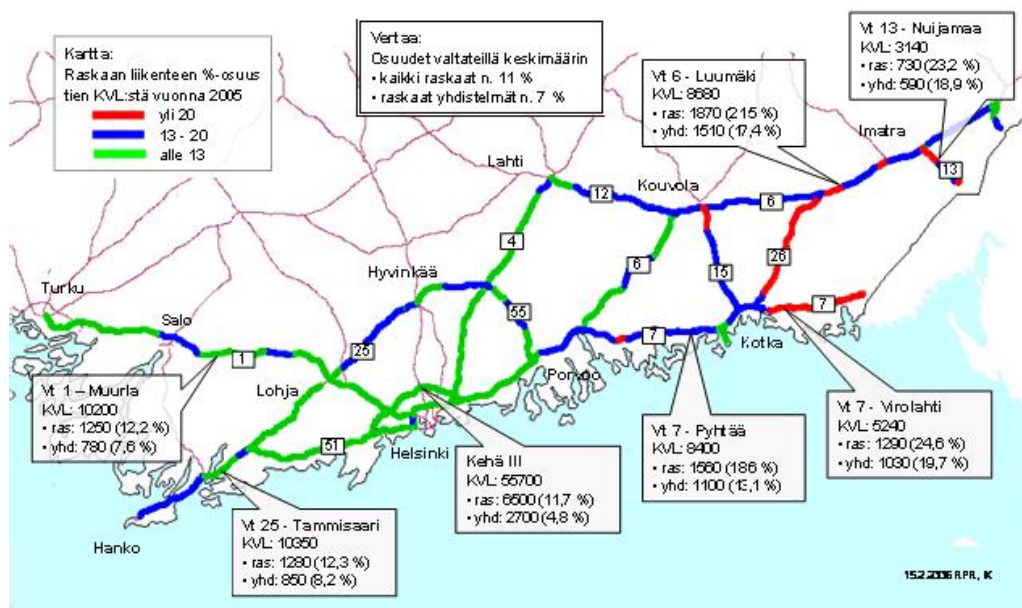
Koko Suomen raskaasta liikenteestä 13 % (391 milj. ajoneuvokm/v) kulkee Kaakkois-Suomen tieverkolla. Kaakkois-Suomen raskaasta liikenteestä kulkee valtateilla 78 %, kantateilla 5 %, seututeilla 10 % ja yhdysteillä 7 %. Moottoritiellä kulkevan liikenteen määrä on 21 milj. ajoneuvokm/v eli 5 % Kaakkois-Suomen raskaan liikenteen suoritteesta.

---

<sup>2</sup> Tiehallinto 2006b

<sup>3</sup> Hernesniemi ym. 2005

<sup>4</sup> Tiehallinto 2006a



Kuva 2.6. Raskaan liikenteen osuus etelärannikon pääteillä. (lähteestä LVM 2006a)

Raskaan liikenteen osuus koko maan valtateillä on keskimäärin noin 11 %. Kaakkois-Suomen alueella raskaan liikenteen aiheuttama kuormitus on monin paikoin keskimääräistä suurempaa eli 20-25 % ja perävaunullistenkin ajoneuvojen osuus on lähes 20 %. Raskaan liikenteen kasvu on ollut viime vuosina myös muuta maata nopeampaa. Runsas raskas liikenne näkyy tieverkolla ruuhkina, pidentyneinä kuljetusaikoina, onnettomuusalttiuden ja päästömäärien kasvuna.

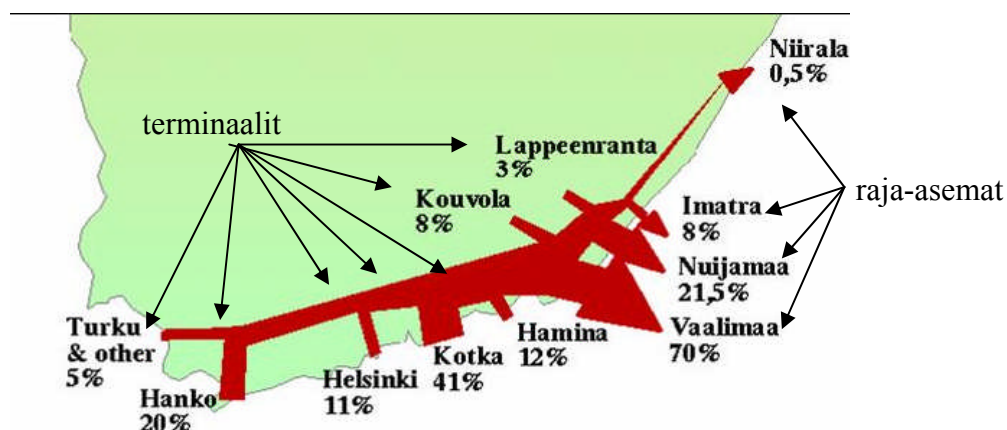
### 2.5.2 Rajaliikenne

Kaakkois-Suomen tieverkko on myös Suomen satamien kautta Venäjälle kulkevan transitoviennin huomattavin kulkureitti. Vuonna 2005 itään suuntautuvan transiton määrä nousi 2,6 miljoonaan tonniin, mikä oli 13 % enemmän kuin edellisenä vuonna<sup>5</sup>.

Tällä hetkellä Vaalimaan, Nuijamaan ja Imatran raja-asemien kautta kulkee keskimäärin 2400 rekkaa vuorokaudessa. Yksinomaan Vaalimaan kautta Suomen ja Venäjän rajan ylittää yhteensä n. 1300 rekkaa vuorokaudessa. Transitoliikenteestä 70 % kulkee Vaalimaan kautta, 22 % Nuijamaan kautta ja 8 % Imatralta (kuva 2.7). Itään suuntautuvan transitoviennin osuus koko viennistä Vaalimaalla on lähes 90 % ja Nuijamaalla ja Imatralla yli 50 % %. Länteen suuntautuvan transitotuonnin osuus kokonaistuonnista on kaikilla raja-asemilla pieni<sup>6</sup>.

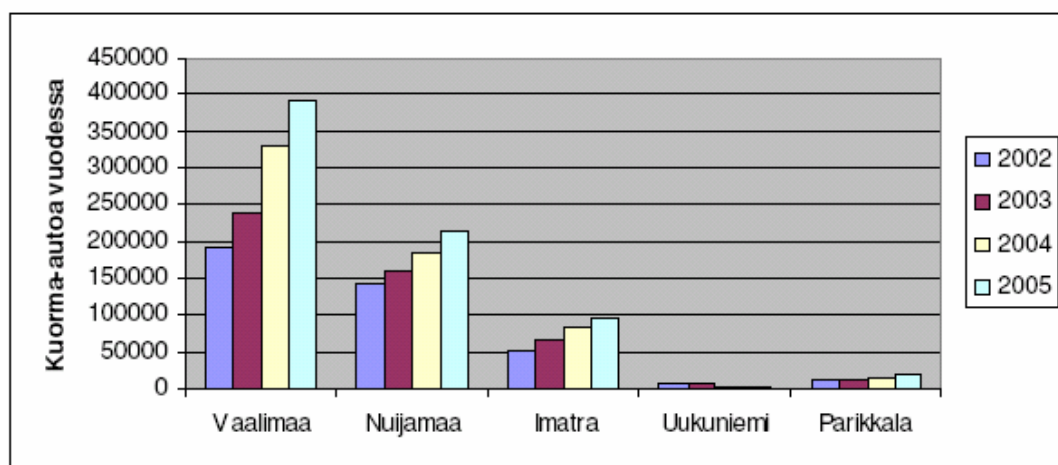
<sup>5</sup> Tiehallinto 2006a

<sup>6</sup> Tiehallinto 2006b, Liikenne- ja viestintäministeriö 2006b



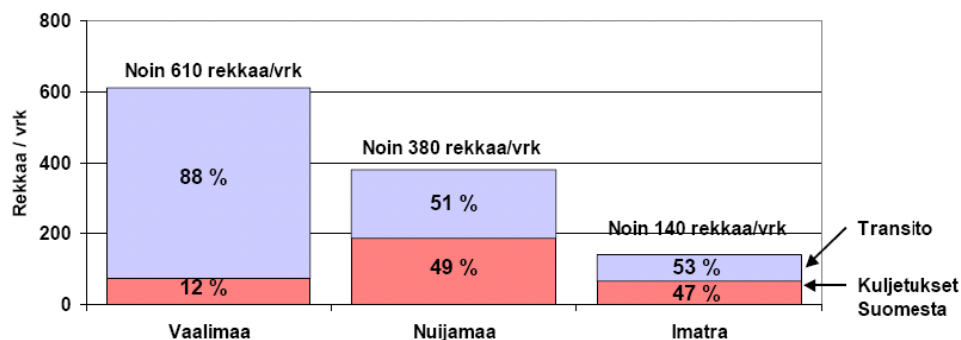
Kuva 2.7. Etelä-Suomen transitoreitit terminaalien ja raja-asemien välillä (LVM 2006b).

Tiehallinnon selvityksen mukaan Kaakkois-Suomen raja-asemien kautta kulkeva kuorma-autoliikenne on kasvanut lähes kaksinkertaiseksi vuodesta 2002 vuoteen 2005. Kasvu on ollut suurinta Vaalimaalla, mutta myös Nuijamaalla ja Imatralla kuorma-autoliikenteen määrä on kolmessa vuodessa lisääntynyt huomattavasti.



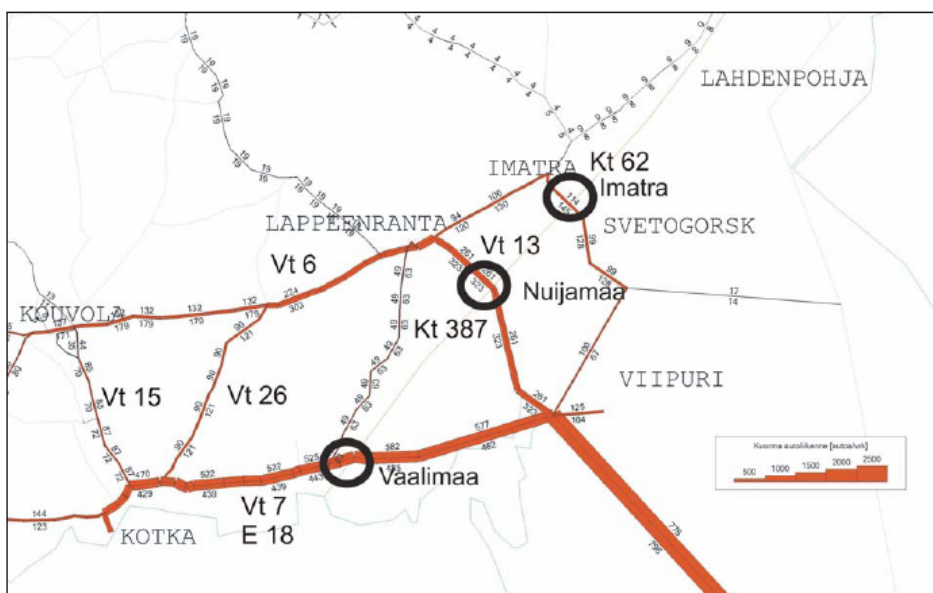
Kuva 2.8. Kaakkois-Suomen rajanylityspaikkojen kuorma-autoliikenteen kehitys 2002-2005. (Tulli)





Kuva 2.9. Arvio itään suuntautuvasta maantietransitosta vuonna 2006 (LVM 2006b).

Kaakkois-Suomen rajanylityspaikkojen kautta vuonna 2005 kulkeneista kuorma-autoista 80 % oli Venäjälle rekisteröityjä. Venäjälle rekisteröityjen kuorma-autojen osuus on kasvanut vuodesta 2002 kaikilla raja-asemilla samalla kun Suomeen rekisteröityjen kuorma-autojen osuus on vähentynyt. Tyhjänä Venäjältä saapuvien kuorma-autojen osuus liikenteestä on viime vuosina edelleen kasvanut (v. 2005 63 %). Suomesta Venäjälle tyhjiä kuorma-autoja lähti vuonna 2005 noin 22 %<sup>7</sup>. Venäjältä tuodaan tavaraa merkittävästi rautateitse (lähinnä raaka-aineita), mutta valtaosa Suomesta kuljetettavasta tavarasta (mm. kulutustavaroita) soveltuu paremmin kuorma-autokuljetuksiin hoidettavaksi. Kuvassa 2.10 on esitetty itärajan ylittävä kuorma-autoliikenne Kaakkois-Suomessa.



Kuva 2.10. Itärajan ylittävä kuorma-autoliikenne Kaakkois-Suomen ja Venäjän tieverkolla (ajoneuvoa/vrk) (Tiehallinto 2006b)

<sup>7</sup> Tiehallinto 2006b

Rajan ylittävien kuljetusten aiheuttamat suurimmat kuormitukset kohdistuvat eniten Suomessa valtatielle 7 Kotkan ja Vaalimaan välille sekä valtatielle 13 välille Lappeenranta - Nuijamaa. Tiekuljetusten määrä on kasvanut eniten Kotkasta Vaalimaalle (E18). Määrä oli vuonna 2005 keskimäärin n. 500 kuorma-autoa/ vrk enemmän kuin vuonna 2002<sup>8</sup>.

Tuontia länteen hallitsee Venäjän lähialueiden puun ja puutuotteiden eli etupäässä tukkien, sahatavaran sekä paperi- ja kartonkituotteiden kuljetukset (noin 90 %), jotka suuntautuvat Haminaan, Kotkaan, Lappeenrantaan, Imatralle ja Helsinkiin (satamat, metsäteollisuus). Venäjältä tuodaan länteen transitona kuivaa bulkkia, irtokappaletavaraa, kemikaaleja ja öljytuotteita, jotka kuljetetaan Kotkan ja Haminan satamien kautta. Logistisen sijaintinsa ansiosta Kaakkois-Suomella on myös merkittävä rooli Kaukoidän elektroniikkateollisuuden kuljetusketjuissa. Trans-Siperian radan pääte pisteessä alue toimii tavaravirtojen risteysasemana eri liikennemuotojen välillä<sup>9</sup>.

Voimakkaasti kasvanut konttiliikenne ja henkilö- ja pakettiautojen vienti Venäjälle hoidetaan pääosin maanteitse. Suomen kautta tapahtuva itään suuntautuva transito on pääosin arvotavaraa, kulutuselektroniikkaa ja kodinkoneita sekä henkilöautoja. Venäjälle suuntautuvasta autotransitosta 60 prosenttia kulkee Suomen läpi. Jälleenviennin osuuden arvioidaan olevan koko Suomen viennistä neljännes. Tärkeimmät suomalaisen viennin lähtöalueet sijaitsevat Kaakkois- ja Etelä-Suomessa. Venäjällä nämä kuljetukset suuntautuvat rajan tuntumaan ja etenkin Moskovaan ja Pietariin<sup>10</sup>.

### **2.5.3 Satamat**

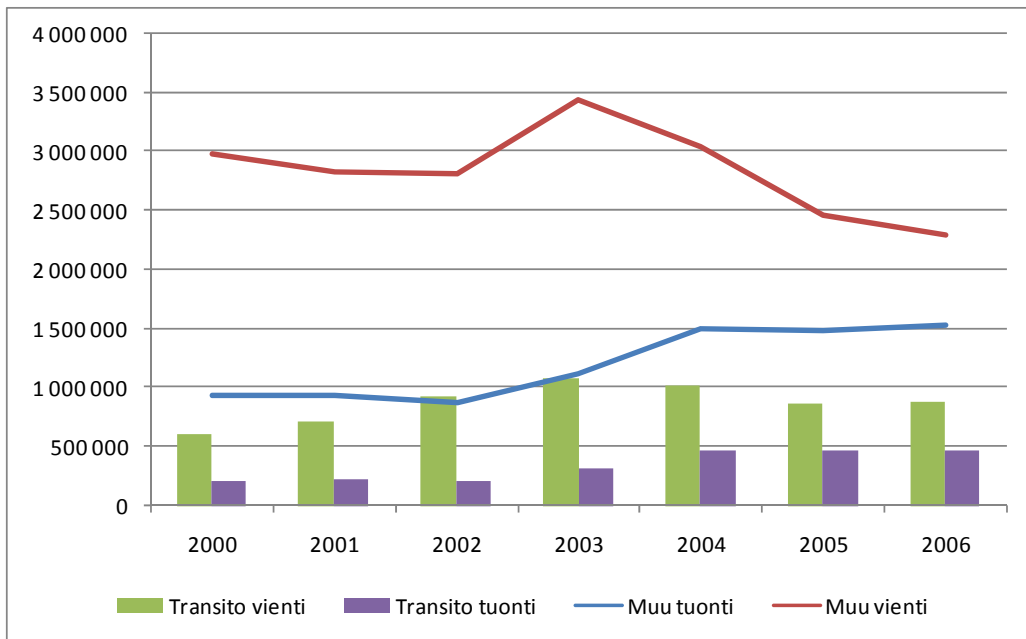
Kotkan ja Haminan satamat ovat keskeisiä solmupisteitä Suomen ulkomaankaupassa. Vuonna 2006 näiden satamien kautta kulkevan liikenteen osuus Suomen ulkomaanliikenteestä oli 15 % ja metsäteollisuuden tuotekuljetuksista 40 %. Kotka oli vuonna 2006 Suomen suurin transitoliikenteen satama ja Hamina kolmanneksi suurin. Satamaliiton tilastojen mukaan Kotka kautta kuljetettiin vuonna 2006 30 % ja Haminasta 21 % kaikesta meritse saapuvasta transitosta. Sataman ja meriliikenteen kasvu tulee näkymään myös lisääntyvinä maantiekuljetuksina Kaakkois-Suomen päätieverkolla. Kuvissa 2.11 ja 2.12 esitetään Haminan ja Kotkan satamien kautta tapahtuva tuonti ja vienti eriteltynä ulkomaan, kotimaan ja transitoliikenteeseen.

---

<sup>8</sup> Tiehallinto 2006b

<sup>9</sup> Tiehallinto 2006a ja 2006b

<sup>10</sup> Tiehallinto 2006b, Ollus & Simola 2006

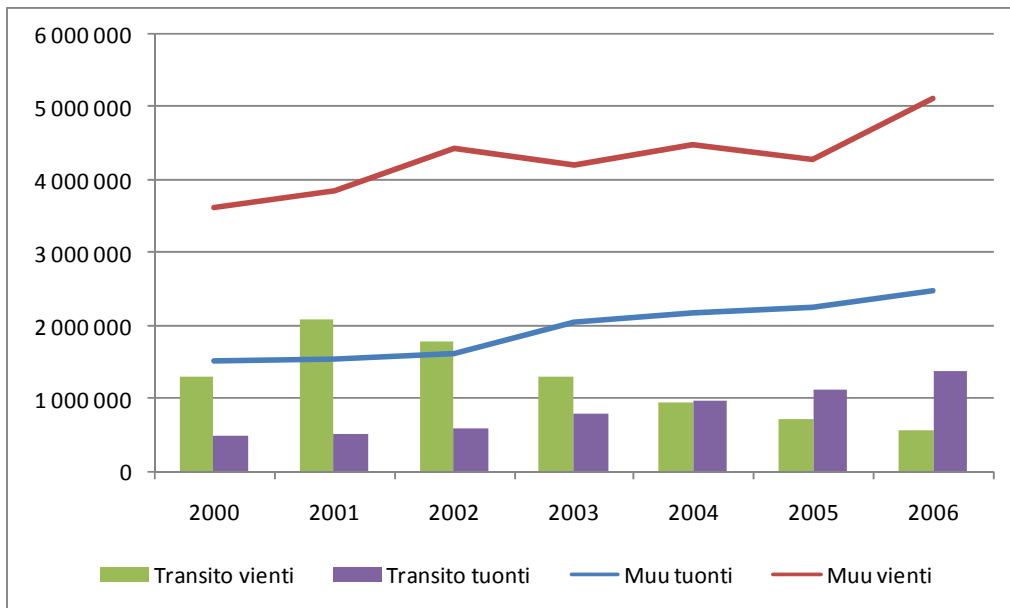


Kuva 2.11. Haminan sataman tuonti ja vienti (t) vuosina 2000-2006 (Suomen Satamaliitto).

Tuonnin kokonaismäärä Haminan satamaan (mukaan lukien Summa) oli vuonna 2006 noin 2 miljoonaa tonnia (transiton osuus 24 %) ja vientiä 3,2 miljoonaa tonnia (transiton osuus 28 %). Transitoliikenteen yhteenlaskettu määrä oli 1,36 miljoonaa tonnia vuonna 2006.

Tuonnista 39 % oli kappaletavaraa ja 18 % kemikaaleja. Viennistä 43 % oli paperia ja kartonkia ja 30 % kemikaaleja. Transitotuonti koostuu lähinnä kappaletavarasta. Transitoliikenteen vienti koostuu lähinnä nestemäisestä bulkista, mutta jonkin verran on myös kappaletavaraa<sup>11</sup>.

<sup>11</sup> Merenkulkulaitos 2007



Kuva 2.12. Kotkan sataman tuonti ja vienti (tonneina) vuosina 2000-2006. (Suomen Satamaliitto)

Kotkan sataman vientikuljetukset nousivat vuonna 2006 yli 5,7 milj. tonniin (transiton osuus tästä 10 %). Myös sataman tuontiennätys rikkoutui ja nousi 3,86 milj. tonniin (transitoa 36 %). Transitoliikennettä oli yhteensä 1,97 miljoonaa tonnia. Transitotuonnin osuus on kasvussa ja vienti laskussa.

Viime vuosina Venäjän transitoliikenteessä on tapahtunut rakennemuutos. Kotkan sataman transitoliikenne on suuntautunut yhä enemmän massatavarakuljetuksista lisäarvopalveluja tarvitseviin arvotavarakuljetuksiin. Massatavarakuljetukset ovat transitovientiä ja arvotavarakuljetukset transitotuontia. Metsäteollisuus saa transitotuonnin kontit vientikuljetustensa käyttöön, eikä tyhjiä kontteja siis tarvitse tuoda kalliilla rahdilla Euroopasta. Tämä konttikuljetusten viennin ja tuonnin tasapaino lisää oleellisesti Kotkan sataman kilpailukykyä<sup>12</sup>.

Kotkan sataman tuonnista vuonna 2006 oli 35 % kappaletavaraa ja 28 % sahaamatonta puutavaraa. Viennistä oli 53 % paperia ja kartonkia. Transitotuonti koostuu lähinnä kappaletavarasta ja transitovienti enimmäkseen bulkista<sup>13</sup>.

<sup>12</sup> Kotkan Satama 2007

<sup>13</sup> Merenkululaitos 2007

## **2.6 Tavarakuljetusten ja transiton kehitys**

Hernesniemi et al. (2005) arvion mukaan Venäjän talouden jatkaessa kasvuaan 6 %:n vuosivauhtia Suomen vientikuljetusten itään arvioidaan kasvavan noin 10 %. Transitokuljetukset kasvavat samassa suhteessa.

Transitomarkkinoiden kehitys riippuu Venäjän oman logistiikan ja tuotannon kehittymisestä. Transitoliikenteen oletetaan edelleen kasvavan tulevina vuosina. Venäjän talouden kasvu lisää tuontia. Venäjän tuonnin vuosittainen jopa 30 % yltävä kasvu joutuu hakemaan tuontireittejä myös muiden maiden kautta, vaikka Venäjä kehittää ja rakentaa voimakkaasti omia satamiaan ja muita kuljetusväyliä. Tavaroiden tuontireittejä muualle ohjaa Venäjän kysyntään nähden liian pieni varastokapasiteetti, tullauksen monimutkaisuus ja lainsäädännön puutteellisuus. Venäjän satamien volyymit ovat kasvaneet osaksi rautateiden harjoittaman tariffipolitiikan vuoksi, joka ohjaa vientikuljetuksia sen omin satamiin ja toisaalta Venäjän hallituksen hyväksymän liikennestrategian mukaisesti<sup>14</sup>.

### **2.6.1 Autokuljetukset**

Uusien autojen kauttakulkuliikenne Suomen läpi on kasvanut vuosi vuodelta. Vuonna 2006 autoja kuljetettiin jo 530 000 kpl ja vuonna 2007 määrän arvellaan olevan jopa yli 700 000. Rautateitse kuljetettujen autojen osuus on tästä vain muutaman prosentin luokkaa. Moskovaan valmistuva maaliikenneterminaali mahdollistaa mittavien junakuljetusten tarjoamisen autojen viejille. VR pyrkii nostamaan rautateitse kuljetettujen autojen määrää merkittävästi. VR:n tarkoituksena on kuljettaa autoja Moskovaan noin 40 vaunun junilla, joissa olisi kerrallaan 350 autoa. Toistaiseksi autot kulkevat yksittäisissä vaunuissa muuta tavaraa kuljettavien junien yhteydessä. Junakuljetusten ongelmana on, että kuljetettavat autot tulee Moskovan terminaalikentältä vielä kuljettaa rekalla lopullisiin päämääriinsä, jolloin vaaditaan yksi lastin purkaminen ja lastaaminen enemmän kuin rekkakuljetuksessa<sup>15</sup>.

Autonvalmistajat ovat siirtäneet vähitellen omaa tuotantoaan Venäjälle. Vuonna 2005 ulkomaisten autonvalmistajien tuotanto Venäjällä oli 150 000 autoa eli vajaat 10 prosenttia uusien autojen myynnistä. Autokuljetusten vähentyminen tätä kautta ei välttämättä kuitenkaan vähennä transitoliikennettä. Se voi jatkaa autosien kuljettamisena, sillä Venäjällä alan alihankintaverkosto on yhä varsin vaatimaton. Optimistisimpien arvioiden mukaan autonvaraosia sisältävien konttien määrä ylittää vuoteen 2010 mennessä miljoonan kontin rajan<sup>16</sup>.

Henkilöautojen kuljetuksissa Suomen satamien kilpailijoiksi tulevat Ust Lugan valmistuva satama Venäjällä, Baltian maiden sekä Mustanmeren satamat Iljitsevska Ukrainassa ja Novorossisk Venäjällä. Kuljetukset lisääntyvät myös suoraan Keski-Euroopan autotehtailta Valko-Venäjän kautta sekä Gdanskin satamasta Puolasta rekoilla

---

<sup>14</sup> Ruutikainen & Tapaninen 2007

<sup>15</sup> ESS 4.1.2008, Tekniikka ja Talous 1.2.2007

<sup>16</sup> Talentum 12.3.2007

edelleen Venäjälle. Mikäli Trans-Siperian radan tariffit ovat kilpailukykyiset, myös autojen suorat kuljetukset Kaukoidän tuotantolaitoksilta Venäjälle ovat mahdollisia. Toisaalta Venäjä voi hallinnollisilla toimilla halutessaan ohjata autojen tuontiliikennettä halumaansa suuntaan<sup>17</sup>.

### ***2.6.2 Raakapuun***

Epävarmuutta raakapuun tuontimäärien ennustamiseen aiheuttavat Venäjän voimakkaasti kohoavat puutullit. Suomi toi vuonna 2006 puuta Venäjältä 15 miljoonaa kuutiometriä. Tällä hetkellä Venäjän puun vientitulli on 15 euroa kuutiolta. Vuoden 2009 alussa Venäjä uhkaa nostaa puutullin 50 euroon kuutiolta, jonka jälkeen puuta ei voi kannattavasti enää tuoda Venäjältä. Koivukuidun osalta lisäkorotus tulee voimaan vasta vuoden 2011 alusta. Venäjältä tulevan puuvirran arvellaan kutistuvan vuonna 2009 muutamaa miljoonaa kuutioon<sup>18</sup>.

### ***2.6.3 Tieverkon ja rajaliikenteen kehittämistoimenpiteet***

Vaalimaan alueen liikenneongelmia on pyritty helpottamaan kunnostamalla Haminasta Vaalimaalle menevää tietä ja rakentamalla 25 km piennarlevennyksiä. Valtatien 6 perusparannus välillä Lappeenranta – Imatra aloitetaan vuonna 2008 ja Vaalimaan rekkaparkin suunnittelua ja toteutusta kiirehditään, jotta se helpottaisi jo vuoden 2008 tilannetta. Suunniteltuun rekkaparkkiin mahtuu 1000 kuorma-autoa, mikä vastaa 30 km:n jonoa. E18 -moottoritie on ainoa nimetty hanke hallitusohjelmassa, jonka puuttuvista osista hallitus on sitoutunut tekemään toteuttamispäätökset. Lisäksi tavoitteena on, että vuonna 2009 siirrytään EU:n ja Venäjän välisessä liikenteessä sähköisen TIR-asiakirjan käyttöön, jolloin jonot lyhenisivät 20 kilometrillä.

---

<sup>17</sup> Ruutikainen & Tapaninen 2007

<sup>18</sup> Tekniikka ja Talous 26.11.2007, Tekniikka ja Talous 8.10.2007

### **3. Maksujärjestelmäskenaarioiden kehittäminen ja ominaisuudet**

Tässä luvussa esitetään lyhyesti Kaakkois-Suomen alueelle soveltuvat tiemaksujärjestelmät. Tarkasteluun valittiin muiden maiden kokemusten perusteella neljä hyvin erilaista ratkaisuvaihtoehtoa. Vaihtoehtojen valinnassa otettiin huomioon työryhmän tiemaksujärjestelmälle asettamat lähtökohdat:

- kokeilu on alueellinen
- koskee vain raskaita ajoneuvoja
- kokeilu on ajallisesti rajattu, käytössä esim. 5-7 vuotta
- tarkasteltavien vaihtoehtojen tulisi edustaa mahdollisimman erilaisia järjestelmäratkaisuja, jotta mahdollisuuksien koko kirjo tulisi karkeasti katettua
- vaihtoehdoille tulisi arvioida toteuttamis- ja käyttökustannukset.

#### **3.1 Tarkastelumenetelmä**

Tiemaksujärjestelmän suunnittelussa on otettava huomioon useita tekijöitä. Näitä ovat seuraavat asiat:

- Maksun kohteena olevan verkon laajuus
  - pääyhteydet
  - pääyhteydet ja muut tärkeät yhteydet, esimerkiksi rinnakkaistiet
  - koko verkko
- Maksun kohteena olevat ajoneuvoryhmät
  - raskaat kuljetusajoneuvot, joiden painoluokat ovat yli 3,5 t tai yli 12 t
  - henkilöautot ja moottoripyörät
  - erityisajoneuvot
- Asetetaanko maksu tieluokan mukaan
  - sama maksu kaikilla tietyypeillä
  - moottoritiet ja muut
  - tiekohtainen (esim. 3 maksuluokkaa)
  - tietyt väylät
- Asetetaanko maksu matkan ajankohdan mukaan
  - sama maksu kaikkina ajankohtina
  - maksu vaihtelee ajan mukaan koko verkolla
  - maksu vaihtelee ajan mukaan tietyillä väylillä
- Millainen tekninen ratkaisu valitaan
  - satelliittipaikannus ja matkapuhelinviestintä (GNSS/CN)
  - lähipaikannustekniikka (mikroaaltotekniikka, DSRC)
  - nk. manuaalinen varausjärjestelmä (internet, gsm, ym.)
  - rekisterilaatan automaattinen tulkinta
  - aikaperusteinen käyttöoikeus; nk. perinteinen tai sähköinen vinjetti

- Valvontastrategia (kostuu valvonnasta ja rangaistuksesta)
  - automaattinen tienvarsivalvonta
  - ajoneuvolaitteiden luotettavuuden valvonta
  - manuaalinen valvonta
- Järjestelmän ylläpito ja operointi

Teknisen vaihtoehdon valintaan vaikuttaa erityisesti se, kuinka laaja maksua koskeva tieverkko on sekä vaihtelee maksun suuruus tieluokan tai ajan mukaan. Maksun kohteena oleva tieverkon laajuus vaihtelee eri maksuskenaarioissa. Tarkastelussa on lähdetty siitä, että maksu koskee ainoastaan yli 12 tonnin raskaita ajoneuvoja pois lukien linja-autot. Lisäksi on oletettu, että tiemaksun suuruus ei vaihtelee vuorokauden ajan mukaan.

## 3.2 Tiemaksuskenaariot

### 3.2.1 Skenaario 1: Satelliittipaikannukseen perustuva kilometrimaksu koko alueen tieverkolle

Skenaariossa 1 yli 12 tonnisilta kuorma-autoilta peritään kilometrimaksu koko alueen tieverkolla (kuva 3.1). Maksun perimisessä hyödynnetään satelliittipaikannuksella varustettuja ajoneuvolaitteita. Laskutus tapahtuu jälkikäteen esim. kuukausittain. Ajoneuvolaite on pakollinen. Ulkomaiset ajoneuvot, jotka eivät halua asentaa kiinteää laitetta, voivat panttia vastaan saada kevyemmän palautettavan version lainaksi raja-aseilla käyntikohtaisesti. Laitteen saantiin liittyy maksusopimuksen teko ja maksuvälineen määrittely. Järjestelmä edellyttäisi tarkkaa ja ajantasaista sähköistä tiekarttaa alueesta.



Kuva 3.1. Tieverkko, jonka käytöstä raskaalta liikenteeltä peritään kilometrimaksu skenaariossa 1.



Järjestelmä mahdollistaa monipuolisimman maksun määrittelyn. Saksan moottoritieverkolla on käytössä satelliittipaikannusperusteinen järjestelmä, joka ei kuitenkaan mittaa ajettua matkaa vaan rekisteröi käytettyjä tieosuuksia. Missään maassa ei vielä ole toteutettu koko verkkoa käsittävää paikannusperusteista järjestelmää. Tällaisen järjestelmän toteuttaminen on haasteellista.

Ajoneuvolaitteiden on oltava sertifioituja ja auktorisoidun asennusliikkeen kiinteästi asentamia. Koska maksu on koko tieverkolla, järjestelmä edellyttää, että kaikissa yli 12 tonnin kuorma-autoissa on tarvittava ajoneuvolaite. Ulkomaisilta ajoneuvoilta ei kansainvälisen sopimusten perusteella ole oikeutta vaatia ajoneuvolaitetta. Ne on voitava päästää maksutta Suomen verkolle (vastoin työryhmän lähtöasetelmaa), jollei ole antaa nopeasti asennettavaa ”kevytversiota” ajoneuvolaitteesta. Saksassa laitteettomien maksaminen tapahtuu maksuautomaateilla ja internetissä, mikä onnistuu, koska maksua peritään vain pääreiteiltä.

Valvonta perustuisi pääosin ajoneuvolaitteen ja sen lisäantureiden (kuten tärinä- ja kiihtyvyysanturit) antamaan luotettavaan toimintaan sekä varsin satunnaiseen liikkuvaan automaattipartiointiin. Pikkuenteillä ei voida käytännössä soveltaa uskottavaa valvontaa tienvarresta käsin. Toimintavarmuutta voidaan siksi vielä parantaa karttasovituksella ja ajopiirturikytkennällä. Kaikki nämä tekijät tekevät järjestelmästä varsin vaativan ja kalliin.

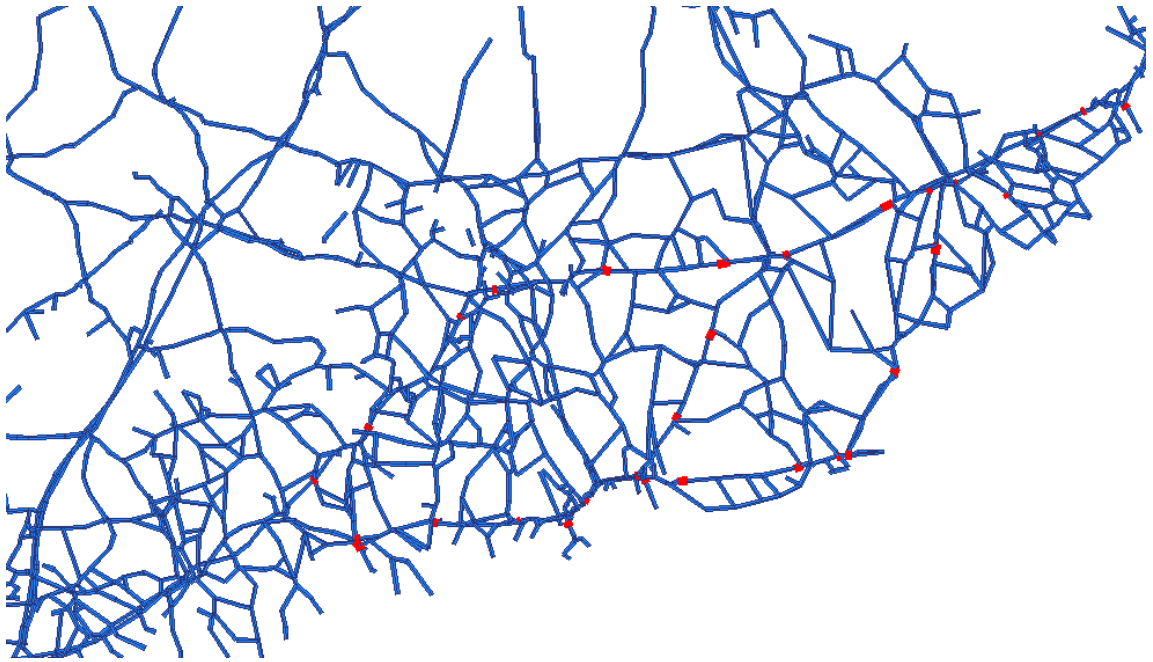
Tämän tyyppisessä ratkaisussa on varauduttava yleiseurooppalaisen maksupalvelun tulemiseen (Direktiivi 2004/52, EETS palvelu). Tämä tarkoittaa sitä, että EETS – palvelulaitteella varustetun ajoneuvon on kyettävä keräämään vaadittu maksu ja tilittämään se kansalliseen järjestelmään. Ko. palvelun määrittelyt ovat vielä kesken ja valmistunevat aikaisintaan v. 2009.

### ***3.2.2 Skenaario 2: Lähipaikannukseen perustuva km-maksu pääreiteille***

Tässä vaihtoehdossa tienkäyttäjä maksaisi alueen moottori- ja moottoriliikenneteillä ajetuista kilometreistä km-maksun ja muilla pääteillä linkkikohtaisen maksun (tieosuuden pituus x km-maksu). Linkiksi määritellään esim. 20–40 -kilometrin pituiset tieosuudet. Järjestelmä rajoitetaan koskemaan pääteitä (vaihtoehtoiset reitit valtatie 6 ja 7 sekä niiden siirtymätiet). Ajoneuvojen seuranta varten väylät on varustettava tienvarsilukijoilla (kuva 3.2), joiden määrä on rajoitettava kohtuulliseksi. Laskutus tapahtuu jälkikäteen esim. kuukausittain.

Ajoneuvolaite on kaikille pakollinen. Laite voidaan asentaa helposti tuulilasin sisäpuolelle. Ennakkotapausten valossa (Itävalta, Tšekki) ajoneuvolaite voidaan vaatia myös ulkomaalaisilta ajoneuvoilta, kunhan sen saatavuus on järjestetty riittävän hyvin (esim. automaattit raja-asemilla ja muualla). Laitteen saantiin liittyy maksusopimuksen teko ja maksuvälineen määrittely.

Tämän skenaarion tarkoituksena on periä tiemaksua pääväylien käytöstä. Maksu tavoittaa pääosan reiteillä ajavista, mutta pientä siirtyvää osaa liikenteestä maksu ei tavoita. Moottori- ja moottoriliikennetieverkolla järjestelmä saadaan kattavaksi mutta sen ulkopuolella joudutaan rajoittamaan tienvarsilukijoiden määrää kohtuulliseksi.



*Kuva 3.2. Raskaan liikenteen maksupisteet (merkitty punaisella) skenaariossa 2.*

Tällaisen järjestelmän toteuttaminen on teknisesti varsin helppoa, koska vastaavia järjestelmiä on maailmalla satoja ja kilpailevia toimittajia on useita. Haasteena ovat lähinnä lukijalaitteiden sijoitusperiaatteet alemmalla tieverkolla. Valvonta tapahtuu rekisterilaatan luennalla kiintein asemin ja liikkuvien partioin. Myös tässä järjestelmässä maksu voidaan haluttaessa määrätä tien, ajankohdan ja ajoneuvon ominaisuuksien mukaan.

Tämän tyyppisessä ratkaisussa on varauduttava yleiseurooppalaisen maksupalvelun tulemiseen (Direktiivi 2004/52, EETS palvelu). Tämä tarkoittaa sitä, että EETS – palvelulaitteella varustetun ajoneuvon on kyettävä keräämään vaadittu maksu ja tilittämään se kansalliseen järjestelmään. Ko. palvelun määrittelyt ovat vielä kesken ja valmistunevat aikaisintaan v. 2009.

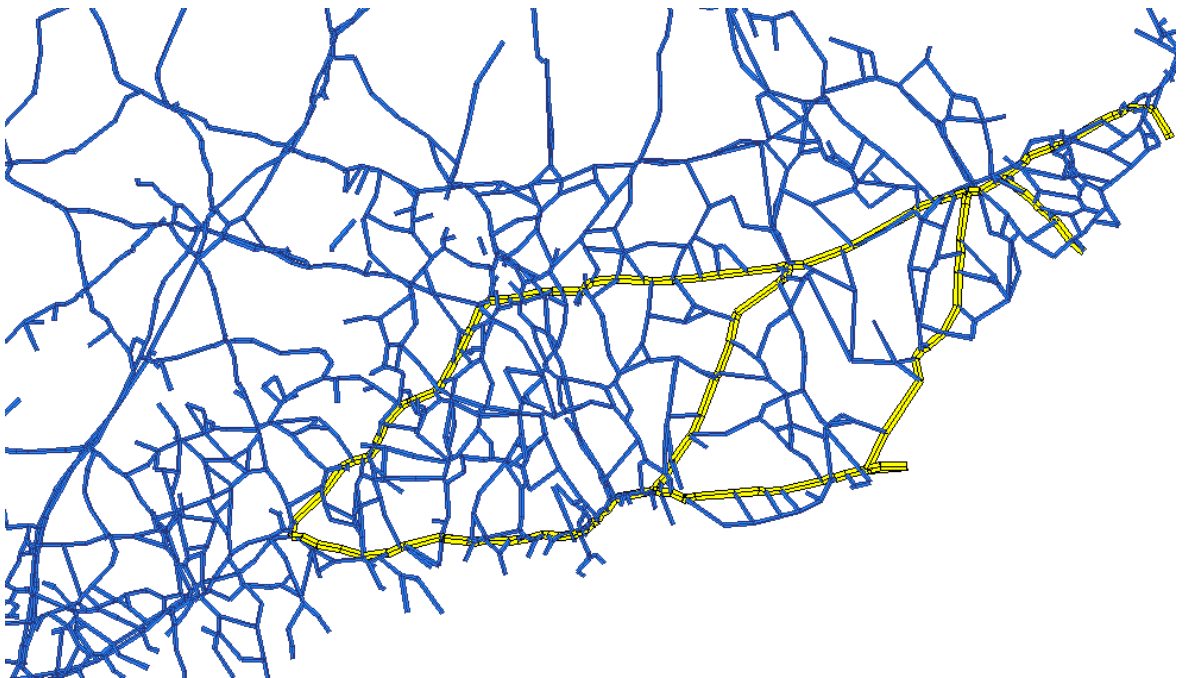
### **3.2.3 Skenaario 3: Ilmoitetun reitin maksu**

Tässä järjestelmässä käyttäjä ilmoittaa etukäteen matkareittinsä ja maksaa siitä määrätyn hinnan. Maksaminen tapahtuu joko ilmoittamisen yhteydessä (satunnaiset käyttäjät) tai jälkikäteen (rekisteröidyt vakioasiakkaat). Järjestelmä toimii rajatulla tieverkolla, esim. päätieverkolla. Järjestelmä vastaa Saksan moottoriteiden vaihtoehtoista maksujärjestelmää satunnaisia käyttäjiä varten. Maksu määritetään ajatun matkan pituuden mukaisesti ja maksu voidaan differentioida tien ja ajoneuvon ominaisuuksien mukaan. Ilmoitus tienkäytöstä annetaan muodossa ”paikasta A paikkaan B meno/menopaluu” sekä lisäksi ilmoitetaan rekisterinumero ja maksuluokka. Järjestelmä laskee maksun suuruuden. Ilmoittaminen voi tapahtua esim. internetissä, gsm-puhelimella, automaateilla tai palvelupisteissä fyysisesti tai puhelimitse.

Valvonta tapahtuu rekisterilaatan luennalla kiintein asemin ja liikkuvien partioin. Rekisterinumero verrataan voimassa olevien tiemaksujen rekisteriin.

Tämän tyyppinen maksu soveltuu hyvin ulkomaisille käyttäjille, koska ajoneuvolaitteita ei tarvita. Sen sijaan kotimaisille vakiokäyttäjille ilmoitusmenettely voi muodostua rasitteeksi. Vakiokäyttäjille on kuitenkin kehitettävissä automatisoituja menettelyjä, jotka helpottavat suurempien liikennöitsijöiden ilmoitusten tekemistä. Vaihtoehtoisesti voidaan myös harkita, tulisiko säätää maksimimaksuista/vrk, jolloin vakiokäyttäjät käytännössä voisivat lunastaa aikaperusteisia käyttöluvia.

Tällaisen järjestelmän toteuttaminen on teknisesti helppoa, koska vastaavia järjestelmiä on maailmalla jo toteutettu ja kokeneita palveluntarjoajia on olemassa. Tässä skenaariossa ei tarvitse ottaa huomioon tulevan eurooppalaisen EETS maksupalvelun vaatimuksia, koska järjestelmä ei kuulu direktiivin EY/2004/52 piiriin.



*Kuva 3.3. Tieverkko, jolta raskaan liikenteeltä peritään kilometrimaksu skenaariossa 3.*

#### **3.2.4 Skenaario 4: Aikaperusteinen maksu eli nk. sähköinen vinjetti**

Vinjetti on aikaan sidottu maksu, jonka maksamalla (esim. kuukaudeksi) ajoneuvoa saa käyttää tieverkkoa tai sen osaa. Vinjetti on ollut yleisesti käytössä Euroopassa. Perinteisimmillään autoilija on laittanut tuulilasiin tarran osoituksena vinjettimaksun suorittamisesta.

Perinteinen vinjettitarra on jäämässä historiaan. Sen takia tässä skenaariossa vinjetillä tarkoitetaan ns. sähköistä vinjettiä. Käyttäjä lunastaa etukäteen sähköisen käyttöluvan (eli vinjetin). Maksaminen tapahtuu joko ilmoittamisen yhteydessä (satunnaiset käyttäjät) tai jälkikäteen (rekisteröidyt vakioasiakkaat). Tämän skenaario mahdollistaa

koko verkon maksun. Maksu on kiinteä esim. päivää/viikkoa/kuukautta tai vuotta kohti. Maksu ei siis riipu suoraan ajosuoritteesta, vaan ajopäivien määrästä.

Käytännössä vinjetti kannattaa toteuttaa sähköisenä ja tältä osin järjestelmä on lähes identtinen skenaarion 3 kanssa. Ajoneuvo ilmoittaa rekisterinumeronsa, maksuluokkansa ja luvan pituuden. Järjestelmä laskee maksun suuruuden. Ilmoittaminen voi tapahtua esim. internetissä, gsm-puhelimella, automaateilla tai palvelupisteissä fyysisesti tai puhelimitse. Tämän tyyppinen maksu soveltuu hyvin ulkomaisille käyttäjille, koska ajoneuvolaitteita ei tarvita. Lisäksi kotimaisille vakiokäyttäjille ei aiheudu vastaavia ongelmia kuin skenaariossa 3.

Valvonta tapahtuu rekisterilaatan luennalla kiintein asemin ja liikkuvien partioin. Rekisterinumero verrataan voimassa olevien vinjettien rekisteriin.

Tällaisen järjestelmän toteuttaminen on teknisesti helppoa, koska vastaavia järjestelmiä on maailmalla jo toteutettu ja kokeneita palveluntarjoajia on olemassa. Nykyiset Eurovinjettimaat (Ruotsi, Tanska, Alankomaat, Belgia ja Luxemburg) siirtyvät sähköisen vinjettiin syksyllä 2008.

Tässä skenaariossa ei tarvitse ottaa huomioon tulevan eurooppalaisen EETS maksupalvelun vaatimuksia, koska järjestelmä ei kuulu direktiivin EY/2004/52 piiriin.

### ***3.3 Maksujärjestelmien toteutus- ja käyttökustannukset***

Kunkin skenaarion edellyttämälle maksujärjestelmälle laadittiin kustannusarviot sekä toteuttamisen että käytön osalta. Kustannusarviot perustuvat parhaimpaan mahdolliseen kansainväliseen tietämykseen. RappTrans AG on kehittänyt kustannusarvioiden laskentamallin, jonka lähtökohtana on laaja tiedosto toteutuneista ja/tai tarjotuista hinnoista ja todellisista hankkeista johdetut yksikköhinnat. Tämä tietokanta on tekijäinoikeussuojattu. Suoritemäärät perustuvat määritelyihin ja tutkittaviin skenaarioihin.

Kustannusmalli kattaa järjestelmän toteutuksen kustannuslajit:

- perintäjärjestelmän laitteet: ajoneuvolaitteet, tienvarsilaitteet, myyntipisteet
- valvontajärjestelmän laitteet: tienvarsilaitteet, liikkuvat partiot, tarkastuspaikat, tarvittava IT
- keskusjärjestelmän IT
- operointijärjestelmä: testauslaitteet, koulutuslaitteet, informaatio ja mainonta
- toteutusprojektin hallinta- ja henkilöstökustannukset

Järjestelmän operointi

- vuotuiset perintäjärjestelmän operointikustannukset: ajoneuvolaitteet, tienvarsilaitteet, myyntipisteet
- vuotuiset valvontajärjestelmän operointikustannukset: tienvarsilaitteet, liikkuvat partiot, tarkastuspaikat, tarvittava IT,
- vuotuiset keskusjärjestelmän operointikustannukset
- vuotuiset operointijärjestelmän kustannukset: testauslaitteet, koulutuslaitteet, informaatio ja mainonta, komissiot, lisenssit, tietoliikenne, vuokrat

- vuotuiset henkilökustannukset

Skenaarioiden kustannusarviot on esitetty seuraavassa taulukossa.

*Taulukko 3.4 Maksujärjestelmävaihtoehtojen kustannukset*

TOTEUTUS KUSTANNUKSET	Satelliittip.km- maksu	Lähip.km- maksu	Ilmoitetun reitin maksu	Sähköinen vinjetti
perintäjärjestelmä (ajoneuvolaitteet, tietovälikkeet, myyntipiletit)	10.650.000	6.949.000	1.260.000	1.260.000
valvontajärjestelmä	4.635.000	7.050.000	7.050.000	1.980.000
keskusjärjestelmä	9.200.000	7.950.000	7.950.000	4.910.000
operointijärjestelmä	750.000	750.000	1.150.000	1.200.000
projektin hallinta ja henkilöstö	6.545.000	5.656.000	4.767.000	3.878.000
<b>Yhteensä</b>	<b>31.780.000</b>	<b>28.355.000</b>	<b>21.677.000</b>	<b>13.228.000</b>

OPEROINNIN VUOTUISET KUSTANNUKSET (sis. polstot)	Satelliittip.km- maksu	Lähip.km- maksu	Ilmoitetun reitin maksu	Sähköinen vinjetti
perintäjärjestelmä	3.587.000	1.356.000	784.000	209.000
valvontajärjestelmä	1.821.000	2.266.000	2.226.000	978.000
keskusjärjestelmä	2.208.000	1.918.000	1.798.000	1.178.000
käyttö	3.040.000	2.481.000	3.558.000	3.113.000
kertotot. polstot	1.000.000	076.000	007.000	690.000
henkilöstö	9.228.000	3.528.000	1.668.000	984.000
<b>Yhteensä</b>	<b>20.885.000</b>	<b>12.424.000</b>	<b>10.382.000</b>	<b>7.152.000</b>
<b>Yht (ilman polstoja)</b>	<b>16.410.000</b>	<b>8.471.000</b>	<b>7.337.000</b>	<b>5.328.000</b>

Taulukosta 3.4 voidaan havaita, että maksujärjestelmien investointikustannukset vaihtelevat 13,2 miljoonan euron ja 31,8 miljoonan euron välillä. Selvästi kallein järjestelmä on satelliittipaikannukseen perustuva maksujärjestelmä ja halvin puolestaan sähköinen vinjetti. Satelliittipaikannuksen käyttökustannukset ovat myös selvästi suuremmat kuin muiden vaihtoehtojen.

### 3.4 Maksujärjestelmäskenaarioiden tekninen vertailu

Kaikissa maksujärjestelmissä ajoneuvon ominaisuudet voidaan ottaa huomioon. Maksujärjestelmissä 1 (satelliittipaikannus) ja 2 (lähipaikannus) maksu voidaan määrittää myös tieluokan ja matkan ajankohdan mukaan. Todellisen ajatun matkan mukaisen km-maksun voidaan kattavasti periä vain järjestelmässä 1. Maksujärjestelmissä 2 ja 3 (ilmoitettu reitti) maksu määritetään päätieverkolle, jossa maksullinen ajaminen varmistetaan tienvarsipaikannuksella tai selkeästi määriteltävissä olevalla reittimaksulla (esim. Vaalimaa – Kotkan Satama jne.). Maksuperuste on osin todellinen kilometrimäärä, osin kiinteä linkkimaksu.

Maksujärjestelmän 1 arvioitu mahdollinen toteutusajankohta on vaikein arvioida, koska vastaavanlaista järjestelmää ei ole vielä missään toteutettu. Muut maksujärjestelmäskenaariot perustuvat jo vakiintuneisiin ratkaisuihin, jonka takia arviot

ovat luotettavia. Arviot perustuvat siihen, että toteuttamispäätös tehdään hyvissä ajoin 2008 puolella.

Maksujärjestelmäskenaarion 1 ratkaisu edellyttää älykkäintä ajoneuvolaitetta, mutta myös raskasta tausta- ja valvontajärjestelmää. Järjestelmän teknisiä osia ovat esimerkiksi:

- ajoneuvolaite, joka sisältää GPS -paikannuksen, laskenta- ja muistikapasiteettia, mikroaaltopohjaisen järjestelmän (DSRC) rajapinnan, matkapuhelinviestinnän rajapinnan, kiihtyvyys- ja/tai värinäsensorin, mahdollisesti liittymän ajopiirturiin sekä jatkuva virransyötön
- karttasovitus joko ajoneuvolaitteessa tai taustajärjestelmässä
- valvontalaitteisto, joka perustuu mikroaaltopohjaiseen järjestelmään (kiinteät ja mobiilit valvontalaitteet)

Ajoneuvolaitteen hinta on ollut tasolla 500-800 euroa. Odotettavissa on, että hinta laskee ehkä noin 200 euroon

Maksujärjestelmäskenaarion 2 ratkaisu perustuu standardoituun 5,8 GHz mikroaaltotiedonsiirtoon tievarsilaitteen ja ajoneuvolaitteen välillä. Ajoneuvolaitteen hinta on vakiintunut 5-20 euron tasolle. Automaattinen valvonta perustuu laserskannaukseen ja rekisterilaatan tulkintaan. Ajoneuvolaite ei vaadi virtaa. Tiensilaitteita tarvitaan paljon, jos maksullinen verkko on laaja ja avoin, kuten tarkastellussa skenaariossa 2. Ratkaisu on tehokkaimmillaan moottoritieverkoilla ja tullikehinä kaupunkiolosuhteissa.

Skenaariot 3 ja 4 (sähköinen vinjetti) eivät vaadi ajoneuvolaitetta lainkaan. Näitäkin voidaan pitää varsin tehokkaina, riskittöminä ja älykkäinä ratkaisuin, jotka perustuvat lähinnä internetin, gsm:n ja tietokantojen hyödyntämiseen. Automaattinen valvonta edellyttää esim. laserskannausta ja rekisterilaatan tulkintaa.

Taulukossa 3.5 on esitetty yhteenveto maksujärjestelmien tärkeimmistä ominaisuuksista. Kaikki tiemaksujärjestelmät ovat teknisesti mahdollisia toteuttaa.

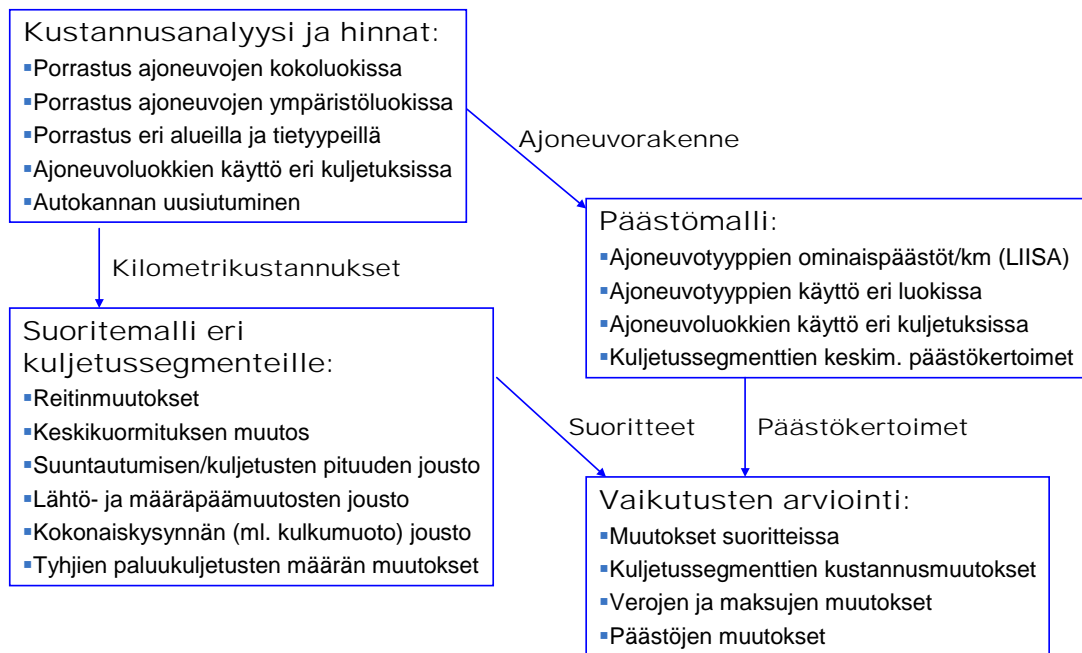
*Taulukko 3.5. Tutkittujen maksujärjestelmien pääominaisuudet. (++) skenaario tukee täysin toimintaa, + skenaario tukee täysin toimintaa eräissä sovelluksissa ja osittain toisissa, (+) skenaariossa voidaan jossakin määrin tukea toimintaa; - skenaario ei tue toimintaa)*

Skenaario	Maksun differentionti			Muut ominaisuudet			
	ajoneuvon ominaisuudet	tieluokka tai sijainti	matkan ajankohta	km-pohjainen maksu	tekninen ratkaisu	sopivimmat toteutuskohteet	milloin mahd., jos päätös nyt
1. Satelliittipaikannukseen perustuva maksu	++	++	++	++	satelliitti-paikannus	koko verkko, alue	2013
2. Lähipaikannukseen perustuva maksu	++	++	++	+	tiensil-paikannus	moottoritieverkko, yksittäiset tieosuudet, sillat, tunnelit, kaupunkien tullikehät	2011
3. Ilmoitetun reitin maksu	++	(+)	(+)	+	Tosiaikainen rekisteri ilmoitetuista matkoista	valitut pääreitit	2010
4. Sähköinen vinjetti (aikaperusteinen käyttöoikeus)	++	(+)	(+)	-	Tosiaikainen rekisteri voimassaolevista käyttöoikeuksista	koko verkko, alue	2009

## 4. Maksujen liikenteelliset vaikutukset

### 4.1 Liikenteen määrä

Tiemaksujärjestelmäskenaarioiden 1-3 vaikutukset liikenteen määrään laskettiin samalla mallilla (ns. LIHIS-malli), jota käytettiin tiemaksuja käsitelleessä esiselvityksessä<sup>19</sup>. Malli laskee kotimaan tieliikenteen kysynnän ja sijoittelee sen tavararyhmittäin kuntakeskusten väliselle päätieverkolle. Laskentamenetelmän rakenne on esitetty kuvassa 4.1. Liikenteellisiä vaikutuksia on tarkasteltu vuoden 2015 tilanteessa.



Kuva 4.1. Raskaan liikenteen kilometrimaksun arviointimenetelmän rakenne

Taulukoissa 4.2 on esitetty ennuste raskaan kuorma-autoliikenteen liikennesuoritteiden kasvusta vuodesta 2005 vuoteen 2015 koko maassa ilman tiemaksuja. Kotimaisen liikenteen oletetaan kasvavan 17 % vuodesta 2005 vuoteen 2015. Ulkomaisen liikenteen kasvu on ennustettu huomattavasti suuremmaksi.

Taulukko 4.2. Raskaan kuorma-autoliikenteen suorite-ennuste

Suorite milj. ajonkm/v	2005	2015	Kasvu-%
Suorite milj. ajonkm/v	3129	3676	17 %
Ulkom. suorite milj. ajon.km/v	176	382	116 %

<sup>19</sup> LVM julkaisuja 35/2007

Taulukoissa 4.3 on esitetty ennuste raskaan kuorma-autoliikenteen liikennesuoritteiden kasvusta vuodesta 2005 vuoteen 2015 tutkimusalueella. Ennuste ei sisällä ulkomaista liikennettä.

*Taulukko 4.3. Tutkimusalueiden alkavan ja päättyvän raskaan liikenteen määrä vuonna 2005 ja ennuste vuodelle 2015*

Suorite milj. ajonkm/v	2005	2015	Kasvu-%
Kotka/Hamina	92	108	17 %
Kouvola	101	119	17 %
Etelä-Karjala	185	217	17 %
Muu Suomi	2751	3232	17 %

#### **4.2. Maksujen suuruus ja vaikutus liikenteen määrään**

Tiemaksujen vaikutus liikenteen määrään riippuu ensisijaisesti tiemaksun suuruudesta. Raskaan tavaraliikenteen ajoneuvoilta perittävistä veroista ja maksuista TEN –verkolla tai sen osalla määrätään ns. vinjettidirektiivissä (1999/62/EY ja muutos 2006/38/EY). Direktiivin mukaan tiemaksun on perustuttava yksinomaan infrastruktuurikulujen korvaamiseen eli kyseisen verkon rakennus-, käyttö-, kunnossapito- ja kehittämis- sekä maksun keräyskustannuksiin. Lisäksi investoinnille voidaan periä kohtuullinen tuotto.

Selvityksen yhteydessä ei ollut mahdollista tehdä tarkkoja laskelmia em. kustannuseristä eri maksuskenaarioiden tieverkolle. Maksujen vaikutuksia tarkasteltiin sen sijaan skenaarioissa 1-3 kolmella eri hintatasolla, jotka olivat 5 senttiä/km, 10 senttiä/km ja 15 senttiä/km. Tiemaksu, jonka suuruus on 15 senttiä kilometriltä, vastaa kohtuullisesti muissa EU-maissa käytössä olevia tasoja. Itävalta perii nykyään 15,5–32,5 senttiä/km, Saksa 10–15,5 senttiä/km ja Sveitsi 34–56 senttiä/km. Ruotsi suunnittelee asettavansa oman koko maan kattavan järjestelmän maksutasoksi keskimäärin 14 senttiä/km. Skenaariossa 4, joka perustuu vinjettijärjestelmään, maksuina käytettiin vinjettidirektiivin määrittämiä hintoja. Skenaariota 4 käsitellään erikseen luvussa 4.2.1.

*Taulukko 4.4. Ajoneuvoluokkien keskimääräiset kuljetuskustannukset snt/km skenaarioissa 1-3.*

snt/km	Kuorma-autot ei perävaunua, < 12t	Kuorma-autot ei perävaunua, > 12t	Perävaunulliset ajoneuvot	Ulkomaiset ajoneuvot (perävaunullisia)
Nykyinen kustannus	7.7	13.8	18.6	
+ tiemaksut 5snt	7.7	18.8	23.6	5.0
+ tiemaksut 10snt	7.7	23.8	28.6	10.0
+ tiemaksut 15snt	7.7	28.8	33.6	15.0

Taulukoissa 4.5 – 4.8 on esitetty, kuinka 15 sentin tasahintainen kilometrimaksu vaikuttaa raskaan liikenteen määrään skenaariossa 1 koko maassa ja tarkastelualueella. Skenaario 1 edustaa tiemaksujen maksimaalisia vaikutuksia, sillä tässä skenaariossa



maksullinen verkko on kaikkein laajin. Tarkastelu koskee pelkästään kotimaista liikennettä. Ulkomaista liikennettä ei ole sisällytetty tähän tarkasteluun, koska maksujen vaikutusta ulkomaisen liikenteen määrään ei pystytä mallintamaan luotettavasti.

Koko maan tasolla Kaakkois-Suomen tieverkolle asetettu 15 sentin kilometrimaksu vähentäisi raskaan liikenteen kotimaista liikennesuoritetta 0,5 prosenttia. Muun Suomen kuljetuksista osa suuntautuu Kaakkois-Suomeen ja tulee sieltä, mistä syystä tiemaksut aiheuttavat hieman myös vaikutuksia muualla Suomessa, vaikka tiemaksuja ei sinne asetettaisikaan. Alueellisella tasolla vaikutukset olisivat kuitenkin merkittävästi suuremmat. Kotka – Haminan alueella raskaan liikenteen kuljetussuoritteet vähenisivät 5,5 %, Kouvolan seudulla 3,3 % ja Etelä-Karjalassa 2,7 %.

*Taulukko 4.5. Skenaario 1:n tasahintatason 15 snt/km vaikutus koko maan kotimaan raskaisiin kuljetuksiin vuonna 2015*

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Suorite (milj. km)				
- kotimainen	3 294	3 275	-19	-0.5 %
Yhteensä	3 676	3 657	-19	-0.5 %

*Taulukko 4.6. Skenaario 1:n tasahintatason 15 snt/km vaikutus Kotka-Haminan alueen raskaisiin kuljetuksiin vuonna 2015.*

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Kuljetuksen hinta (snt/Ajon.km)				
- kotimainen	87	94	7	8,0 %
Suorite (milj. km)				
- kotimainen	109	104	-6	-5,5 %
Kuljetukset (milj. tnkm)				
- kotimainen	820	774	-46	-5.6 %

*Taulukko 4.7. Skenaario 1:n tasahintatason 15 snt/km vaikutus Kouvolan alueen raskaisiin kuljetuksiin vuonna 2015.*

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Kuljetuksen hinta (snt/Ajon.km)				
- kotimainen	87	91	5	5,7 %
Suorite (milj. km)				
- kotimainen	120	116	-4	-3.3 %
Kuljetukset (milj. tnkm)				
- kotimainen	742	723	-20	-3.1 %

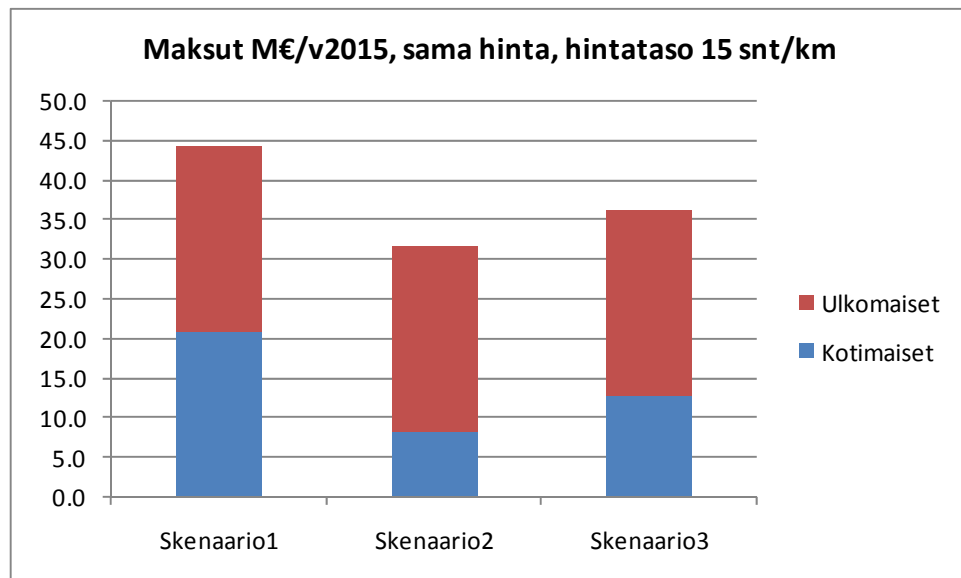
*Taulukko 4.8. Skenaario 1:n tasahintatason 15 snt/km vaikutus Etelä-Karjalan alueen raskaisiin kuljetuksiin vuonna 2015.*

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak- su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Kuljetuksen hinta (snt/Ajon.km)				
- kotimainen	84	89	5	5,9 %
Suorite (milj. km)				
- kotimainen	219	214	-6	-2,7 %
Kuljetukset (milj. tnkm)				
- kotimainen	1 764	1 725	-39	-2,8 %

### 4.3 Skenaarioiden maksutuotot

#### 4.3.1. Tasahinta

Kuvassa 4.9 on esitetty maksujärjestelmien tuotot skenaarioissa 1-3. Tuotot on laskettu hintatasolla 15 snt/km. Skenaariossa 1, jossa maksua peritään laajemmalla verkolta kuin muissa vaihtoehdoissa, maksutulot olisivat 44 miljoonaa euroa vuonna 2015 (ulkomainen liikenne 24 milj. € ja kotimainen 20 milj. €). Skenaariossa 2 tuottoja kertyisi 32 miljoonaa euroa (ulkomainen liikenne 24 milj. € ja kotimainen liikenne 8 milj. €). Skenaariossa 3 tuottoja kertyisi 36 miljoonaa euroa (ulkomainen liikenne 23 milj. € ja kotimainen liikenne 13 milj. €). Skenaarioiden 2 ja 3 erot johtuvat siitä, että skenaariossa 2 paikallinen liikenne pääsee liikennemallissa osin kiertämään maksupisteitä. Käytännössä näin ei välttämättä päästetä tapahtumaan, joten skenaarion 3 tuloksia voidaan käyttää myös skenaarion 2 osalta.



*Kuva 4.9. Maksut tasahintatasolla 15 snt/km vuonna 2015.*

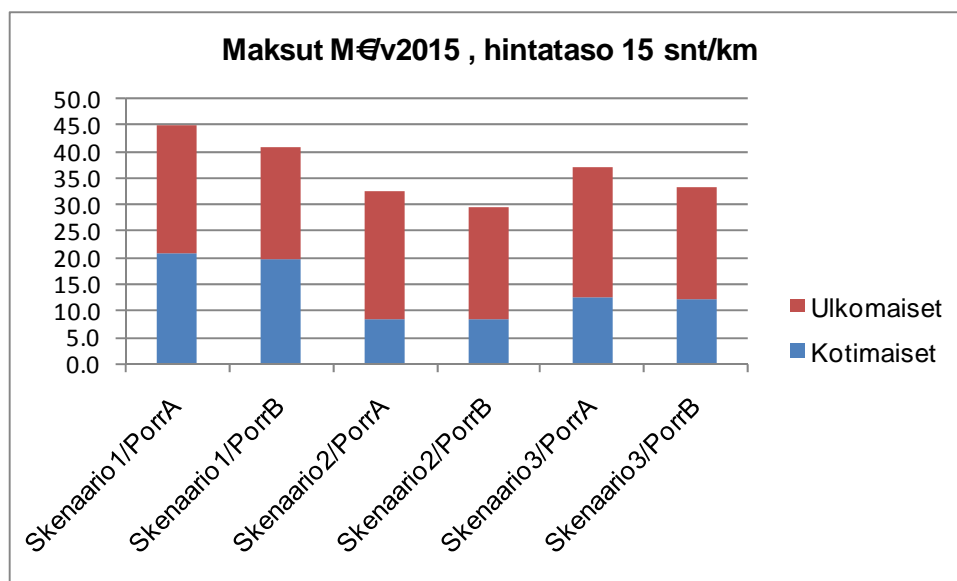
#### 4.3.2. Hintatason ja ympäristöperusteisen porrastuksen vaikutukset

Useissa maissa, joissa raskaalle liikenteelle on asetettu tiemaksuja, maksun suuruus riippuu kuorma-auton ympäristöominaisuuksista. Päästöperusteisten maksujen vaikutusten selvittämiseksi tehtiin lisäksi porrastusskenaariot A ja B, joissa maksun suuruus riippuu auton Euro-luokasta. Vaihtoehdossa A maksulla suosittiin ympäristöystävällisempiä perävaunuttomia kuorma-autoja (yli 12 t) ja vaihtoehdossa B taas perävaunullisia ajoneuvoja (joita ovat mm. kaikki ulkomaiset ajoneuvot). Kulloinkin parhaaseen (uusimpaan) Euro-luokkaan lukeutuva auto on maksuiltaan edullisimmassa ympäristöluokassa I, seuraava luokassa II ja muut autot kalleimmassa luokassa III. Alle 12 t ajoneuvoja ei hinnoiteltu.

*Taulukko 4.10. Ajoneuvoluokkien keskimääräiset kuljetuskustannukset senttiä/km, kun maksu porrastetaan päästöjen mukaan.*

snt/km	Kuorma-autot ei perävaunua, < 12t	Kuorma- autot ei perävaunua, > 12t	Perävaunulliset ajoneuvot	Ulkomaiset ajoneuvot (perä- vaunullisia)
Nykyinen kustannus	7.7	13.8	18.6	
Nykyinen + porrastus A	7.7	12.3	19.2	
+ 5 snt, porrastus A	7.7	17.3	24.2	5.6
+ 10 snt, porrastus A	7.7	22.3	29.2	10.6
+ 15 snt, porrastus A	7.7	27.3	34.2	15.6
Nykyinen + porrastus B	7.7	14.3	17.2	
+ 5 snt, porrastus B	7.7	19.3	22.2	3.6
+ 10 snt, porrastus B	7.7	24.3	27.2	8.6
+ 15 snt, porrastus B	7.7	29.3	32.2	13.6

Ympäristöporrastuksen vaikutukset maksutuottoihin eri skenaarioissa hintatasolla 15 snt/km on esitetty kuvassa 4.11. Porrastus B:n tuotot ovat pienempiä kuin porrastus A:n, koska maksut ovat perävaunullisilla rekoilla, joita on lukumääräisesti eniten, pienempiä. Erityisesti ulkomainen transitoliikenne tehdään näillä ajoneuvoilla.



Kuva 4.11. Porrastetut maksut hintatasolla 15 snt/km vuonna 2015.

Taulukoissa 4.12 – 4.14 on esitetty, kuinka 15 sentin tienkäyttömaksu vaikuttaa tarkastelualueen raskaan liikenteen päästöihin. Taulukoista voidaan havaita, että Kotkan-Haminan alueella raskaan liikenteen päästöt vähenisivät päästölajista riippuen 5,3 – 6,2 %, Kouvolan alueella 3,1 – 3,4 % sekä Etelä-Karjalan alueella 2,7 – 3,0 %.

Taulukko 4.12. Tasahintatason 15 snt/km vaikutus Kotka-Haminan alueen raskaisiin kuljetusten päästöihin vuonna 2015 skenaariossa 1.

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Päästöt				
CO (t)	120	114	-7	-5.5 %
HC (t)	63	60	-3	-5.3 %
NO <sub>x</sub> (t)	249	235	-14	-5.7 %
PM (t)	14	13	-1	-5.8 %
CH <sub>4</sub> (t)	3	3	0	-5.4 %
N <sub>2</sub> O (t)	3	3	0	-5.6 %
SO <sub>2</sub> (t)	1	1	0	-6.2 %
CO <sub>2</sub> ('000 t)	96	91	-6	-5.9 %

*Taulukko 4.13. Tasahintatason 15 snt/km vaikutus Kouvolan alueen raskaiden kuljetusten päästöihin vuonna 2015 skenaariossa 1.*

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Päästöt				
CO (t)	136	131	-4	-3.1 %
HC (t)	71	69	-2	-3.1 %
NO <sub>x</sub> (t)	267	258	-9	-3.2 %
PM (t)	16	15	0	-3.1 %
CH <sub>4</sub> (t)	4	4	0	-3.1 %
N <sub>2</sub> O (t)	4	4	0	-3.2 %
SO <sub>2</sub> (t)	1	1	0	-3.4 %
CO <sub>2</sub> ('000 t)	102	99	-3	-3.3 %

*Taulukko 4.14. Tasahintatason 15 snt/km vaikutus Etelä-Karjalan alueen raskaiden kuljetusten päästöihin vuonna 2015 skenaariossa 1.*

	Nykyiset verot käytössä vuonna 2015	Kilometrimak su käytössä vuonna 2015	Ero	%
Päästöt				
CO (t)	242	235	-7	-2.8 %
HC (t)	127	123	-3	-2.7 %
NO <sub>x</sub> (t)	514	499	-14	-2.8 %
PM (t)	28	28	-1	-2.9 %
CH <sub>4</sub> (t)	7	7	0	-2.7 %
N <sub>2</sub> O (t)	7	7	0	-2.8 %
SO <sub>2</sub> (t)	1	1	0	-3.0 %
CO <sub>2</sub> ('000 t)	201	195	-6	-2.9 %

## 4.4 Vinjet -maksut

### 4.4.1 Maksujen taso

Skenaarion 4 lähtöoletusten mukaan kaikki Kaakkois-Suomen tieverkolla liikkuvat raskaat tavarankuljetusajoneuvot (> 12 tonnia) maksavat tarkastelualueen tieverkon käyttöoikeudesta vuosittaisen ajoneuvokohtaisen kertamaksun (ns. vinjetti).

Maksu maksetaan vähäisestäkin käytöstä, eli tarkastellulla tieverkon osalla ei yleisiä teitä voi käyttää ollenkaan, jos maksua ei ole maksettu. Kun vuosittainen kertamaksu on maksettu, voi tieverkkoa käyttää rajoittamattomasti. Kertamaksu peritään siten samansuuruisena satunnaisesta ja säännöllisestä tieverkon käytöstä. Ero suoritekohtaisiin tienkäyttömaksuihin on siten merkittävä.

Maksu määräytyy samoin ehdoin ulkomaisille ja suomalaisille raskaille ajoneuvoille. Ulkomaiset ajoneuvot ovat kauttakulkuliikenteen ajoneuvoja. Suomalaiset ajoneuvot, joihin maksu kohdistuu, ovat sekä tarkastelualueen kunnissa rekisterissä olevia ajo-

neuvoja että tarkastellulla tieverkon osalla kuljetuksia Suomessa tai ulkomaille ajavia muualle Suomeen rekisteröityjä ajoneuvoja.

Tarkastelussa on sovellettu vinjettidirektiivin vuosittaisia enimmäismaksutasoja (taulukko 4.15). Lisäksi vinjettituoton määrittämiseksi on tehty oletukset vuosittain maksun maksavien ajoneuvojen keskimääräisestä ominaispäästötasosta ja akselilukumäärästä. Nämä oletukset ovat välttämättömiä, koska vinjettidirektiivi sitoo maksutasot juuri näihin ajoneuvojen ominaisuuksiin.

*Taulukko 4.15. Vuosittaisen käyttäjämaksun enimmäismäärät, jotka tulevat voimaan viimeistään 10.6.2008 (direktiivi 2006/18/EY).*

Ympäristö- luokka	Enintään 3 akselia, €	Vähintään 4 akselia, €
EURO 0	1 332	2 233
EURO I	1 158	1 933
EURO II	1 008	1 681
EURO III	876	1 461
EURO IV->	797	1 329

#### **4.4.2 Laskennalliset vinjettituotot**

Vinjettituottojen laskemista varten tarvitaan oletus ajoneuvokannan kansallisuusjakaumasta (suomalainen – ulkomainen ajoneuvo) sekä akselimäärästä. Ajoneuvojen kansallisuusjakaumaa on vaikea määritellä, sillä tarkkaa tietoa siitä, kuinka moni yksittäinen suomalainen ja ulkomainen ajoneuvo tuottaa ajosuoritteet Kaakkois-Suomen tieverkolla, ei ole. Joka tapauksessa suuri osa suoritteista syntyy samojen ajoneuvojen liikkuaessa toistuvasti tarkastellulla tieverkon osalla.

Laskelman pohjaksi on oletettu, että maksut maksavan ajoneuvokannan koko on

25 000 ajoneuvoa. Ajoneuvokannan akselilukumäärästä on oletettu, että

- suomalaiset ajoneuvot jakautuvat akseliluokkiin tasasuhteessa
- kaikki ulkomaiset ajoneuvot ovat vähintään neliakselisia.

Ajoneuvojen on oletettu olevan ominaispäästöiltään luokassa EURO2 (koko kannan keskimääräinen päästöluokka). Päästöluokkaoletus sitoo vuosimaksun (enimmäistason) vinjettidirektiivin ehdoilla ajoneuvoyhdistelmän akselilukumäärän mukaan joko 1 008 euroon (enintään kolme akselia) tai 1 681 euroon (vähintään neljä akselia).

Laskelmassa on oletettu, että tarkastelualueen tieverkkoa käyttävistä raskaista ajoneuvoista suomalaisia on 75 prosenttia (yhteensä 18 750 ajoneuvoa) ja ulkomaisia 25 prosenttia (6 250 ajoneuvoa).

*Taulukko 4.16. Ajoneuvojen jakauma kansallisuuden ja akselilukumäärän mukaan (kansallisuusjakauma 75 / 25).*

<i>Ajoneuvot</i>	Akselien määrä (oletus)	Ajoneuvojen lukumäärä
Suomalaiset	≤ 3	9 375
Suomalaiset	≥ 4	9 375
Ulkomaiset ajoneuvot	≥ 4	6 250
Yhteensä		25 000

Oletuksen mukaiseen kuorma-autokantaan Kaakkois-Suomen tieverkolla kohdistuva vuosittainen vinjettimaksu tuottaisi vuodessa maksutuloja noin 36 miljoonaa euroa. Tästä määrästä 70 % (25,3 miljoonaa euroa) kannettaisiin suomalaisilta ajoneuvoilta ja 30 % (10,5 miljoonaa euroa) ulkomaisilta ajoneuvoilta. Näihin tuloksiin tulee kuitenkin suhtautua varauksellisesti, koska laskelma sisältää runsaasti oletuksia. Lisäksi käytännössä on lähes mahdotonta luoda maan sisälle vain yhtä aluetta koskevaa vinjettijärjestelmää. Tämän takia vinjettijärjestelmät koskevat yleensä koko tieverkkoa tai esim. vain moottoriteitä.

*Taulukko 4.17. Vinjet -tuotot Kaakkois-Suomen tieverkolla (oletuksena koko autokannan maksama vuosimaksu, kansallisuusjakauma 75 / 25).*

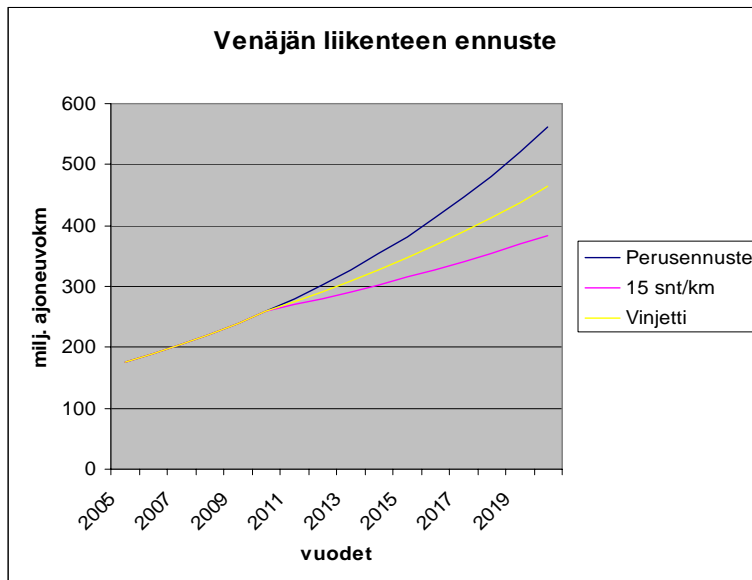
Ajoneuvot	Lukumäärä	Vinjet, €/vuosi/ajoneuvo	Tuotto yhteensä, M€/vuosi
Suomalaiset			
≤ 3 akselia	9 375	1 008	9,5
≥ 4 akselia	9 375	1 681	15,8
Ulkomaiset			
≥ 4 akselia	6 250	1 681	10,5
Yhteensä	25 000		35,8

#### **4.5. Maksujärjestelmien tuotot ja kustannukset**

Edellä esitettiin maksujärjestelmien kustannukset sekä maksutuotot. Niiden perusteella voidaan arvioida maksujärjestelmien tuottokustannussuhdetta eli kustannustehokkuutta. Mikäli tuottokustannussuhde on yli yhden, maksujärjestelmä kattaa kustannuksensa. Tämä laskelma ei kuitenkaan kuvaa maksujärjestelmien yhteiskuntataloudellista kannattavuutta, koska laskelma ei ota huomioon sellaisia tekijöitä kuten aikasäästöt, päästö- ja onnettomuuskustannukset tai maksujärjestelmien yritys- ja aluetaloudelliset vaikutukset.

Tuottokustannuslaskelmissa on oletettu, että maksujärjestelmä tulee uusia 7 vuoden kuluttua. Tämän takia laskelma on tehty 7 vuoden pitoajalle. Korkoprosenttina on käytetty 5 prosenttia. Maksutulojen määrään vaikuttaa merkittävästi liikenteen kasvu. Kotimaan liikenteen osalla on oletettu, että se kasvaa yhden prosentin vuodessa sen jälkeen kun maksujärjestelmä on otettu käyttöön.

Ulkomaisen liikenteen määrällä eli lähinnä venäläisen liikenteen määrällä on keskeinen merkitys maksutulojen suuruuteen. Venäjän liikenteen määrää on vaikea ennustaa, jonka takia sille tehtiin erillinen herkkyystarkastelu. Aiemmin esitetyn perusoletuksen mukaan Suomen ja Venäjän välinen liikenne (vienti, tuonti, transito) kasvaa 8 % vuodessa vuoteen 2015. Herkkyystarkasteluna arvioitiin, että 15 sentin tiemaksu alentaisi liikenteen vuosittaisen kasvun 4 %:iin ja vinjetin käyttöönotto 6 %:iin (vinjetti vastaa noin 7,5 sentin kilometrimaksua).



Kuva 4.18. Tiemaksun oletettu vaikutus kansainvälisen liikenteen määrään

Taulukoissa 4.19 on esitetty maksujärjestelmien investointi- ja operointikustannukset sekä arvioidut maksutuotot. Tuottokustannussuhde (TK) on laskettu kahdella eri liikenteen määrällä. Perusennusteessa on oletettu, että tiemaksu ei vähennä ulkomaisen liikenteen määrää. Herkkyystarkastelussa on oletettu, että tiemaksu vähentää ulkomaisen liikenteen määrää edellä esitetyllä tavalla. Skenaarioiden 1-3 kohdalla tiemaksun suuruutena on pidetty 15 senttiä kilometriltä ja vinjetin osalla direktiivin määrittämiä maksuja.



*Taulukko 4.19. Maksujärjestelmien kustannustehokkuus (maksutuotot/kustannukset)*

	<b>Investointi kustannus milj. €</b>	<b>Operoin- ti-kust. milj.€/v</b>	<b>Maksu- tuotot milj.€/v</b>	<b>TK-suhde perusen- nuste</b>	<b>TK- herkkyys- tarkastelu</b>
1. Satelliittipaikannus	31,2	16,4	44,3	5,3	4,0
2. Lähipaikannus	28,4	8,5	36,3	5,0	4,3
3. Ilmoitettu reitti	21,7	7,3	36,3	6,4	6,0
4. Sähköinen vinjetti	13,2	5,3	35,8	11,9	11,9

Taulukosta 4.19 voidaan havaita, että kaikki maksujärjestelmien tuotot ylittäisivät selvästi järjestelmien kustannukset. Ulkomaisen liikenteen vähenemisellä olisi vain pieni vaikutus maksujärjestelmien taloudelliseen kannattavuuteen. Kaakkois-Suomeen toteutettuina selkeästi kallein järjestelmä on paikannusperusteinen järjestelmä ja halvin sähköinen vinjetti, joka myös on suhteellisesti kannattavin.

Työryhmän tehtäväksiannossa edellytettiin, että tiemaksukokeilu ei saisi nostaa suomalaisten kuljetusyriyten kokonaiskustannuksia. Tämä tarkoittaisi, että tiemaksu tulisi kompensoida suomalaisille kuljetusyriyksille. Käytännössä maksun palautusmahdollisuudet ovat hyvin vähäiset. Tämä johtuu siitä, että EY-lainsäädäntö edellyttää, että maksuja peritään tasapuolisesti. Ainoa mahdollisuus pienentää tiemaksun kotimaisille kuljetusyriyksille aiheuttamaa kustannusten lisäystä, olisi alentaa nykyistä käyttövoimaveroa EU:n sallimaan minimiin. Tämä muutos koskisi kuitenkin koko maata, jonka takia se ei sovellu alueellisen maksun kompensointiin.

Taulukossa 4.20 on esitetty maksujärjestelmien tuottokustannussuhde, kun tiemaksut palautetaan kotimaiselle liikenteelle. Tässä tapauksessa maksujärjestelmien kustannustehokkuus alenee merkittävästi. Kaikki maksujärjestelmät ovat kuitenkin vielä taloudellisesti kannattavia, jos maksut eivät vaikuta ulkomaisen liikenteen määrään. Jos maksut vähentävät ulkomaisen liikenteen määrää oletetulla tavalla, muuttuu satelliittipaikannukseen perustuva maksujärjestelmä kannattamattomaksi. Myös muiden maksujärjestelmien kannattavuus heikkenee edelleen.

*Taulukko 4.20. Maksujärjestelmien kustannustehokkuus, kun kotimaiselle liikenteelle palautetaan maksu*

	<b>Investointi kust. milj. €</b>	<b>Operoin- tikust. milj.€/v</b>	<b>Maksu- tuotot milj.€/v</b>	<b>TK-suhde perusen- nuste</b>	<b>TK-suhde herkkyys- tarkastelu</b>
1. Satelliittipaikannus	31,2	16,4	24,3	1,7	0,4
2. Lähipaikannus	28,4	8,5	23,3	2,5	1,9
3. Ilmoitettu reitti	21,7	7,3	23,3	3,2	2,7
4. Sähköinen vinjetti	13,2	5,3	10,5	1,7	1,5

Maksun palauttaminen kotimaiselle liikenteelle merkitsisi, että maksutuotoista suurin osa kuluisi järjestelmäkustannusten kattamiseen. Täten maksujärjestelmien nettotuotot jäisivät hyvin vähäisiksi. Tätä voidaan havainnollistaa laskemalla, kuinka suuri osuus 15 sentin kilometrimaksusta kuluisi järjestelmäkustannusten (investointi + operointi) kattamiseen. Tämä osuus maksusta vaihtelisi kahden ääripään välillä (perusennuste ja vain ulkomainen liikenne, jota maksu vähentää) seuraavasti:

1. Satelliittipaikannusjärjestelmä: 45 % - 110 % (eli 15 sentistä 6,7–16,5 senttiä)
2. Lähipaikannusjärjestelmä: 36 % - 69 % (eli 15 sentistä 5,4 – 10,4 senttiä)
3. Ilmoitetun reitin maksu: 32 % - 57 % (eli 15 sentistä 4,7 – 8,6 senttiä)
4. Sähköinen vinjetti: 21 % - 82 % (eli Euro II vuosivinjetistä 1681 €/v jäisi 1325–311 euroa)

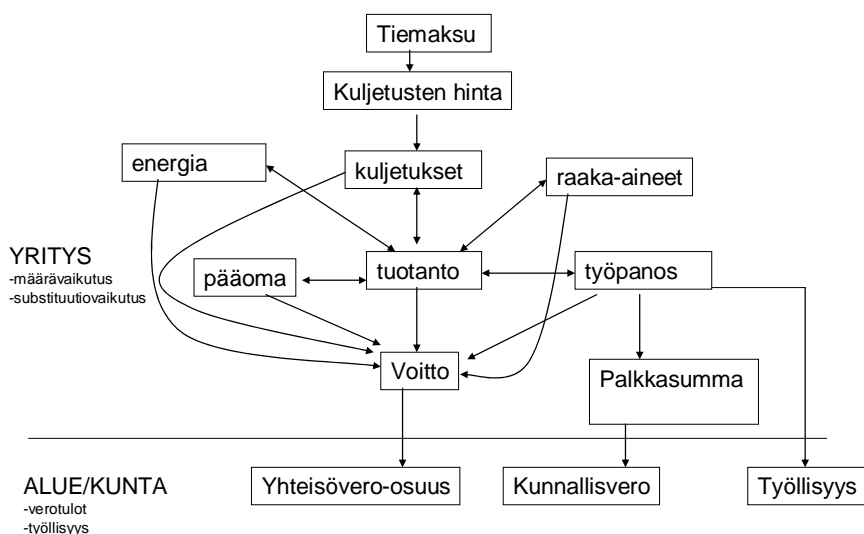
Keräyskustannusten osuus tuotoista on alhaisin vinjettivaihtoehdossa ja korkein satelliittipohjaisessa vaihtoehdossa. Kansainvälisesti katsotaan, ettei tiemaksujen kerääminen saisi maksaa 10 % enempää tuotoista. Kaikissa vaihtoehdoissa kustannusten osuus tuotoista ylittäisi tuon rajan. Alle 10 %:n tavoite on kuitenkin kova, sillä esim. Saksan järjestelmässä kustannukset ovat 20 %, Lontoossa yli 50 %, kun taas eräissä norjalaisissa järjestelmissä on päästy jopa 5 % tasoon. Korkea keräyskustannus on hyväksyttävämpi kysynnän hallinnan järjestelmissä, joissa tavoitellut hyödyt ovat muissa vaikutuksissa. Puhtaissa rahoitusjärjestelmissä (esim. ”kaupalliset” moottoritiet ja sillat) mahdollisimman alhainen kustannustaso on sen sijaan hyvin tärkeää.

## 5. Vaikutukset yritystoimintaan ja aluetalouteen

### 5.1 Vaikutusmekanismi ja vaikutusten kohdentuminen

Tiemaksun aikaansaama vaikutusketju yritysten liiketoimintaan ja edelleen alueen ja kuntien talouteen hahmottuu kuvassa 5.1. Vaikutusketju perustuu yritysten tuotannontekijämalliin, jossa sekä tuotannon että kunkin tuotantopanoksen kysynnän oletetaan riippuvan lopputuotteen ja jokaisen tuotantopanoksen hinnasta sekä tuotantoteknologiasta (mm. Kreps 1999). Tiemaksu vaikuttaa kuorma-autokuljetusten hintaan. Tuotannontekijöiden kysyntämallin mukaisesti merkittävä hinnanmuutos voi vaikuttaa yrityksen kuljetuspalveluiden käyttöön: yritys voi reagoida muuttamalla kuljetettavia määriä tai tehostamalla kuljetustoimintaa muulla tavoin. Jos kuljetusten hinnanmuutos on alueellinen, yritys voi muuttaa kuljetusreittejä siten, että maksun alaisten reittien käyttö vähenee. Kuljetushinnan muutos voi vaikuttaa myös tuotantoon: yritys voi muuttaa tuotannon määrää tai tuotannon rakennetta, esim. suuntautumalla vähemmän kuljetusintensiivisiin tuotteisiin. Muutokset voivat heijastua myös muiden tuotantopanosten, kuten energian, raaka-aineiden, pääoman tai työpanoksen käyttöön. Esimerkiksi vähemmän kuljetusintensiiviseen tuotantoon siirtyminen saattaa olla vähemmän raaka-aineita tai energiaa kuluttavaa, mutta edellyttää suurempaa pääoma- tai työpanosta.

Vaikutukset poikkeavat yritysten ja tuotteiden välillä. Kannattavuuden rajalla toimivalle yritykselle tai yksittäiselle tuotteelle kuljetusten hinnan merkittävä nousu voi olla ratkaiseva tekijä, joka saa aikaan sen, että yrityksen toiminta tai tietyn tuotteen valmistaminen muuttuu kannattamattomaksi ja voi johtaa yrityksen lakkauttamiseen tai tuotteen valmistuksen lopettamiseen tai siirtämiseen muulle alueelle. Vastaavasti kuljetusten suhteen joustavassa yrityksessä muutos saattaa jopa parantaa yrityksen tai tietyn tuotteen kilpailuasemaa. Toimialatasoiset vaikutukset syntyvät aggregaattina vaihtelevista yritys- ja tuotetasoisista vaikutuksista.



Kuva 5.1. Tiemaksun vaikutus yrityksen liiketoimintaan ja aluetalouteen.

Tiemaksun maksaa kuljetusyritys (tai tuotannollinen yritys jos se kuljettaa itse). Tutkimusten (mm. SIKA 2007) mukaan kuljetusyritykset siirtävät lisäkustannuksen asiakkailleen. Näin ollen tiemaksulla ei ole suoria vaikutuksia kuljetusyrityksiin. Kuitenkin asiakasyritysten kuljetuskysynnän muutos edellä kuvatun mekanismin kautta voi heijastua myös kuljetusyritysten liiketoimintaan.

Asiakasyritysten mahdollisuus siirtää lisäkustannus tuotteidensa hintoihin vaihtelee. Vientiteollisuudessa hinnat määräytyvät kansainvälisillä markkinoilla, jolloin kansallisen tai alueellisen kustannustekijän muutoksen vaikutusta ei juuri pysty siirtämään asiakashintoihin ilman, että yrityksen kilpailuasema heikkenee. Kaakkois-Suomen teollisuuden avainaloista paperiteollisuus on lähes kokonaan vientiteollisuutta. Myös metalli-, puutuote- ja kemianteollisuudessa viennin osuudet ovat suuria.

Sen sijaan kotimarkkinatuotannossa lisäkustannuksen siirtäminen hintaan voi olla mahdollista, ainakin jos kustannuksen muutos olisi likimain sama kaikilla alueilla. Kuitenkin Kaakkois-Suomeen kohdennetun alueellisen hintamuutoksen vaikutuksia on vaikea siirtää koko maahan myytävien tuotteiden hintoihin kilpailuaseman heikkenemättä. Elintarviketeollisuus edustaa toimialaa, jossa kansallisten markkinoiden osuus on suuri. Rakentaminen ja yhdyskuntatekninen huolto (mm. jätekuljetukset), jotka taulukossa 3.3 sisältyvät muihin toimialoihin edustavat paikallisiin markkinoihin painottuvia aloja, joissa alueellisesti kohdennettu kustannustekijä on ainakin suurelta osin mahdollista siirtää asiakashintoihin.

Jos tuotannon ja tuotantopanosten käyttö on panoshintojen (erityisesti kuljetuksen) suhteen joustamatonta, hinnan muutos ei vaikuta oleellisesti tuotannon määrään eikä muiden panosten käyttöön. Jos kustannusten nousua ei pystytä siirtämään tuotehintoihin, muutos johtaa yrityksen voiton pienenemiseen. Sen sijaan jos kustannusten nousu pystytään siirtämään hintoihin, yrityksen voittokin pysyy muuttumattomana, mutta kuluttajien kustannukset nousevat ja hyvinvointi alenee.

Jos tuotannon ja/tai tuotantopanosten käyttö on täysin joustavaa kuljetushintojen muutoksen suhteen, yrityksen tuotannon määrä tai rakenne (tuotteiden välinen jakauma) tai panosten käyttö muuttuu. Tämän ansiosta yritys voi säilyttää voiton entisellä tasolla.

Aluetasolle muutokset välittyvät sekä yritysten voittojen että työpanoksen kautta. Voittojen supistuminen heijastuu yritysten yhteisöverojen maksuun ja kuntien saamaan yhteisövero-osuuteen. Pitkällä ajalla voittojen supistuminen voi heijastua yritysten halukkuuteen sijoittua alueelle tai kasvaa alueella, mikä vaikuttaa koko aluetalouteen. Kuljetushintojen muutoksen mahdolliset vaikutukset työpanoksen käyttöön heijastuvat sekä yritysten maksamiin palkkasummiin että työllisyyteen. Palkkasumman muutokset vaikuttavat kunnallisverotuloihin, joiden merkitys kunnallistaloudessa on keskeinen. Muutokset työllisyydessä heijastuvat työttömyyden kautta työttömyysturvan kustannuksiin ja kuntien sosiaalimenoihin.

## ***5.2 Ruotsia koskevan tutkimuksen tuloksia***

Ruotsissa julkaistiin vuonna 2007 tutkimus kuorma-autoliikenteelle suunnitellun tienkäyttömaksun vaikutuksista elinkeinoihin ja alueille (SIKA 2007). Se on laadittu perusteellisesti ja se sisältää paljon perustietoa ja analyysiä, jota on mahdollista hyödyntää Kaakkois-Suomen tienkäyttömaksun vaikutusten arvioinnissa.

Ruotsia koskeva tutkimus arvioi vaikutuksia suunnitellulle tienkäyttömaksulle, joka perustuu liikenteen aiheuttamiin marginaalikustannuksiin. Maksun suuruutta määriteltäessä kustannustekijöinä otettiin huomioon tienpidon, liikenneonnettomuuksien, päästöjen ja ruuhkautumisen kustannukset. Vaikutuslaskelmien perustana on tienkäyttömaksu kuorma-autoliikenteelle, joka on koko maassa keskimäärin 1,40 SEK / km (= n. 14 snt/km). Maksun suuruus on kuitenkin eriytetty alueellisesti kaupunkialueiden ja maaseudun välillä:

- maaseutualueet 1,00 SEK/km
- kaupunkialueet 2,80 SEK/km.

Maaseutu/kaupunki eriyttämistä lukuun ottamatta maksu on sama kaikilla alueilla. Tässä suhteessa asetelma poikkeaa Kaakkois-Suomeen suunnitellusta tienkäyttömaksusta.

Tutkimuksen mukaan maksun vaikutus kuljetuskustannuksiin koko maassa ja kaikissa tavararyhmissä on keskimäärin n. 3 %. Kuitenkin tavararyhmien, toimialojen ja alueiden välillä on erittäin suuret erot. Vaikutus on suurin tuotteissa, joissa kuljetuskustannuksen osuus panoskustannuksista suuri ja maksun vaikutus kuljetuskustannuksiin on suuri.

Tutkimuksessa selvitettiin vaikutuksia valituilla toimialoilla, joiden taloudellinen merkitys on suuri ja joissa kuljetuskustannusten osuus tuotoksesta on merkittävä (kuljetuskustannusten osuus 2-12 %):

- elintarviketeollisuus
- puutuoteteollisuus
- sellu- ja paperiteollisuus
- metalli- ja konepajateollisuus
- kaivostoiminta.

Tutkimuksessa käytetty menetelmä perustui em. tuotannontekijämalliin. Sitä varten tehtiin erillinen tutkimus, jossa estimoitiin em. toimialoille valtakunnallisia tilastoaineistoja käyttäen kuljetushintojen tuotantojousto ja eri panosten väliset substituutiojoustot. Tuloksia käytettiin laskettaessa tiemaksujen aikaansaaman kuljetushintojen nousun vaikutusta toimialojen tuotantoon, työpanokseen, pääomapanokseen ja voittoon. Tutkimuksessa todettiin, että perustietojen saaminen mm. kuorma-autokuljetusten kustannusosuudesta eri toimialojen tuotoksessa on ongelmallista. Myös joustojen estimointi ja niitä koskevien tulosten tulkinta oli monessa suhteessa haasteellista. Kuitenkin kyseinen tutkimus on paras ja Suomen kannalta vertailukelpoisin tiedossa olevista aiheita koskevista tutkimuksista.

Tulosten mukaan esitetyn suuruisen tiemaksun vaikutukset tuotantoon, työllisyyteen ja yritysten voittoihin ovat marginaalisia koko maan tasolla. Puutuoteteollisuudessa ja metalli- ja konepajateollisuudessa tiemaksu saa laskelmien mukaan aikaan pienen (korkeintaan muutaman promillen) negatiivisen vaikutuksen tuotannon määrään. Paperiteollisuuteen sillä ei ole oleellista vaikutusta. Elintarviketeollisuudessa maksu saa tulosten mukaan aikaan jonkin verran rakenteellista muutosta, jonka seurauksena tuotannon määrä ei oleellisesti muutu, mutta työllisyys kasvaa hieman (siirtymää vähemmän kuljetusintensiiviseen mutta työvaltaisempaan tuotantoon). Voittoon maksulla on pieni negatiivinen vaikutus. Kuitenkin maksun vaikutuksissa on suuria

alueellisia eroja: vaikutukset ovat keskimääräistä suurempia alueilla, joissa on keskimääräistä pitemmät kuljetusmatkat ja suuri osuus toimialoja, joihin maksulla on vaikutusta. Tutkijoiden mukaan laskelmissa on huomattava tilastollinen virhemarginaali, joten tulokset eivät ole tilastollisesti merkittäviä: niiden perusteella ei voida varmuudella sanoa, poikkeavatko vaikutukset merkittävästi nolasta.

Kaakkois-Suomen tiemaksusuunnitelmaan verrattuna Ruotsin asetelma poikkeaa oleellisesti siinä, että Ruotsin malli on valtakunnallinen eikä alueellinen maaseutu/kaupunkialueeseen perustuvaa hinnan eriyttämistä lukuun ottamatta. Näin ollen yrityksillä ei ole mahdollisuutta eikä kannustinta sopeuttaa kuljetuksiaan tai tuotantoaan alueellisesti. Sen sijaan Kaakkois-Suomen suunnitellussa maksusysteemissä yrityksille on jossain määrin mahdollista muuttaa kuljetusreittejä kiertämään maksullista aluetta tai siirtää tuotantoa Kaakkois-Suomessa sijaitsevista toimipaikoista maksuttomilla alueilla sijaitseviin toimipaikkoihin.

### 5.3 Vaikutukset keskeisten toimialojen liiketoimintaan

Kuorma-autokuljetusten kustannusosuus tuotoksesta keskeisillä toimialoilla vaihtelee metalliteollisuuden alle 0,7 %:sta elintarviketeollisuuden 5,6 %:iin. Kaikkien toimialojen keskimääräinen kustannusosuus on 1,8 %. Osuudet on arvioitu kuljetustilaston ja siihen perustuvan laskentamallin avulla saadusta tavaratyypikohtaisesta kuljetusten kokonaismarkkina-arviosta, joka on suhteutettu aluetalouden tilinpidon tuotostietoihin. Kuljetuskustannuslukujen laadintaan toimialoille kohdentamiseen liittyy lukuisia oletuksia ja arvioita, joten luvut ovat lähinnä suuntaa antavia.

*Taulukko 5.2. Laskelma Kaakkois-Suomen kuorma-autokuljetuskustannusten osuudesta keskeisten toimialojen bruttotuotoksesta 2005.*

Toimiala	kustannus- osuus
	%
Elintarviketeollisuus ja maatalous	5,6
Puutuoteteollisuus	2,0
Massa- ja paperiteollisuus	1,9
Öljy- ja kemian teollisuus	3,4
Metalliteollisuus	0,7
Muut toimialat	1,6
Toimialat yhteensä	1,8

Tiemaksun vaikutusta keskeisten toimialojen tuotantoon on arvioitu kahdella eri tavalla:

1. Kuljetushinnan tuotokseen ja työpanoksen käyttöön kohdistuva joustolaskelma, joka perustuu Ruotsia koskevan tutkimuksen (SIKA 2007) toimialakohtaisiin joustoestimaatteihin seuraavilta toimialoilta: elintarviketeollisuus, puutuoteteollisuus, massa- ja paperiteollisuus sekä metalliteollisuus. Tämä tulos kuvaa lähinnä sitä, mikä vaikutus tiemaksulla olisi siinä tapauksessa, että yrityksillä ei olisi mahdollisuutta sopeuttaa kuljetuksiaan tai tuotantoaan alueellisesti maan sisällä. Tämä vastaa käytännössä sitä, että tiemaksu olisi

valtakunnallinen Kaakkois-Suomen sijasta. Koska keskeisillä toimialoilla kuorma-autokustannusten osuus tuotoksesta on Kaakkois-Suomessa samaa suuruusluokkaa kuin Ruotsissa, Ruotsin joustolaskelmia on sovellettu sellaisenaan.

- LIHIS-mallilla saadut tulokset kuljetusten todennäköisestä kehityksestä tiemaksujen käyttöönoton seurauksena vuoteen 2015 mennessä. Mallin tulokset sisältävät sekä kuljetustoiminnan rakenteeseen että alueelliseen suuntautumiseen liittyvän sopeutumisen, samoin kuin tuotannon alueellisen sopeutumisen. Näitä vaikutuksia ei kuitenkaan mallin tuloksissa pystytä erottamaan toisistaan.

Aluetaloudellisten vaikutusten tarkastelussa on lähdetty siitä, että tiemaksua ei kompensoida suomalaisille kuljetusyrityksille, koska mahdolliset kompensointimekanismit periaatteessa poistaisivat myös aluetaloudelliset vaikutukset.

Vaikutuslaskelmat tuotantoon ja työllisyyteen on tehty ensimmäisessä vaiheessa tiemaksuvaihtoehtojen skenaarioille 1 ja tasahinnalle 15 snt/km. Tässä vaihtoehdossa vaikutukset ovat suurimmat, joten se edustaa suunniteltujen vaihtoehtojen vaikutusten ylärajaa.

Skenaarion 1 ja 15 snt/km mukaisessa vaihtoehdossa kuorma-autokuljetusten yksikköhinta keskeisillä teollisuustoimialoilla nousee Kaakkois-Suomessa 3,7 – 8,1 % toimialasta ja alueesta riippuen (taulukko 5.3). Muualla Suomessa yksikköhinta alenee marginaalisesti.

*Taulukko 5.3. Tiemaksun (skenaario 15 snt/km) aikaansaama keskimääräinen kuorma-autokuljetuksen yksikköhinnan muutos (%) keskeisillä toimialoilla alueittain*

Toimiala	Hinnan muutos, %			
	Kouvola	Kotka-Hamina	Et-Karjala	Muu Suomi
Elintarviketeollisuus ja maatalous	5,6	3,8	3,7	-0,4
Puutuoteteollisuus	7,7	4,6	4,6	-0,4
Massa- ja paperiteollisuus	7,7	4,6	4,6	-0,4
Öljy- ja kemian teollisuus	6,8	8,1	6,4	-0,2
Metalliteollisuus	5,3	5,0	4,7	-0,4

Taulukossa 5.3 on Ruotsissa tehdyn tutkimuksen tärkeimmät joustokertoimet autokuljetuskustannusten nousun vaikutuksesta tuotokseen, työpanokseen ja autokuljetussuoritteeseen. Joustot perustuvat em. valtakunnallisiin aineistoihin.

*Taulukko 5.4. Kuljetushinnan jousto tuotoksen sekä työpanoksen ja autokuljetussuoritteeseen suhteen (1 %:n hinnan nousun vaikutus (%)).*

Toimiala	Joustokertoimet (1 % nousun vaikutus)		
	tuotos %	työpanos %	kuljetus %
Elintarviketeollisuus ja maatalous	-0,022	0,331	-0,886
Puutuoteteollisuus	-0,062	-0,033	-1,043
Massa- ja paperiteollisuus	-0,042	-0,168	-0,749
Öljy- ja kemian teollisuus	-0,003	0,002	-0,328
Metalliteollisuus	-0,002	0,009	0,055

Kun joustoja sovelletaan Kaakkois-Suomen tiemaksutapaukseen käyttäen taulukon 5.3 suhteellisia hinnanmuutoksia, päädytään taulukon 5.5 tuloksiin tiemaksun vaikutuksista keskeisten toimialojen tuotokseen, työpanokseen ja autokuljetussuoritteeseen. Edellä todetun mukaisesti taulukossa 5.4 esitetyt vaikutukset eivät sisällä kuljetusten tai tuotannon alueellisen sopeuttamisen mahdollisuutta.

*Taulukko 5.5. Tiemaksun (skenaario 1, 15 snt/km) vaikutus (%) tuotokseen, työpanokseen ja autokuljetussuoritteeseen.*

	Kouvola	Kotka-Hamina	Et-Karjala	Muu Suomi
<b>Joustovaikutus tuotokseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	-0,12	-0,08	-0,08	0,01
Puutuoteteollisuus	-0,48	-0,29	-0,29	0,02
Massa- ja paperiteollisuus	-0,32	-0,19	-0,19	0,02
Öljy- ja kemian teollisuus	-0,02	-0,02	-0,02	0,00
Metalliteollisuus	-0,01	-0,01	-0,01	0,00
<b>Joustovaikutus työpanokseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	1,85	1,26	1,22	-0,13
Puutuoteteollisuus	-0,25	-0,15	-0,15	0,01
Massa- ja paperiteollisuus	-1,29	-0,77	-0,77	0,07
Öljy- ja kemian teollisuus	0,01	0,02	0,01	0,00
Metalliteollisuus	0,05	0,05	0,04	0,00
<b>Joustovaikutus kuljetussuoritteeseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	-4,96	-3,37	-3,28	0,35
Puutuoteteollisuus	-8,03	-4,80	-4,80	0,42
Massa- ja paperiteollisuus	-5,77	-3,45	-3,45	0,30
Öljy- ja kemian teollisuus	-2,23	-2,66	-2,10	0,07
Metalliteollisuus	0,29	0,28	0,26	-0,02

Tulosten mukaan tiemaksut vaikuttavat tuotoksen kokonaismäärään hyvin vähän, vaikutusten vaihteluväli on suunnilleen nollan ja 0,5 %:n välillä. Suurin laskennallinen vaikutus on puutuoteteollisuudessa Kouvolan seutukunnassa -0,48 %. Tuloksen perusteella keskeisillä teollisuusaloilla on rajoitetut mahdollisuudet ainakaan lyhyellä ajalla muuttaa tuotantoa kuljetuskustannusten seurauksena.



Vaikutukset työpanoksen käyttöön ovat jonkin verran suuremmat. Elintarviketeollisuudessa työllisyys kasvaa tulosten mukaan enimmillään Kouvola seudulla 1,85 %. Tämä perustuu Ruotsista tehdyn tutkimuksen mukaan siihen, että elintarviketeollisuus on muita aloja joustavampi muuttamaan tuotevalikoimaa tai tuotantoteknologiaa panoshintojen muutosten seurauksena. Tämän mukaisesti kuljetuskustannusten nousua kompensoidaan painottamalla tuotantoa työpanosvaltaisempaan suuntaan. Muilla toimialoilla vaikutukset ovat marginaaliset tai lievästi negatiiviset (paperiteollisuus).

Kuljetushinnan nousun vaikutus oman panoksen käyttöön eli kuljetussuoritteeseen on suurempi kuin tuotokseen tai työpanokseen. Tulosten mukaan kuljetussuorite vähenee 3-5 % elintarviketeollisuudessa, 5-8 % puutuoteteollisuudessa, 4-6 % paperiteollisuudessa sekä 2-3 % kemianteollisuudessa. Ainoastaan metalliteollisuudessa, jossa kuljetuskustannusten osuus on selvästi alempi kuin muilla toimialoilla, vaikutus on marginaalinen. Tuloksen mukaan kuljetuksia tehostetaan ja rationalisoidaan sekä joillain aloilla ilmeisesti siirretään jossain määrin mm. rautatiekuljetuksiin.

Liikennesuorite-laskelma (taulukko 5.6) antaa samansuuntaisia tuloksia kuin edellä esitetyt joustovaikutukset kuljetussuoritteeseen. Lähestymistavan erona on kuitenkin se, että liikennesuoritelaskelmassa otetaan huomioon myös alueellinen sopeutuminen eli tuotannon ja kuljetusten mahdollinen osittainen siirtyminen muille alueille.

*Taulukko 5.6. Tiemaksun vaikutus kuljetussuoritteeseen (%) liikennesuoritelaskelman mukaan.*

	Kouvola	Kotka-Hamina	Et-Karjala	Muu Suomi
<b>Vaiikutus kuljetussuoritteeseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	-7,95	-5,09	-3,21	0,48
Metsäteollisuus	-4,61	-3,53	-1,51	-0,03
Öljy- ja kemian teollisuus	-6,51	-4,44	-2,26	0,20
Metalliteollisuus	-5,61	-7,08	-2,27	0,05

## 5.4 Johtopäätöksiä aluetaloudellisista vaikutuksista

Edellä on arvioitu tiemaksun vaikutusta keskeisten toimialojen tuotantoon, työllisyyteen ja kuljetussuoritteeseen. Laskelmat perustuvat yhtäältä liikenteellisiin tuloksiin liikenteen kustannuksista ja suoritteista ja toisaalta kuljetushintojen vaikutuksia koskeviin joustolaskelmiin, jotka perustuvat Ruotsia koskevasta tutkimuksesta saatuihin tuloksiin. Tuloksiin liittyy paljon epävarmuutta ja niitä on syytä pitää lähinnä suuntaa antavina useista syistä. Ruotsia koskevan tutkimuksen tulokset perustuvat sikäläiseen maantieteeseen, yritystoimintaan ja kuljetusjärjestelmään, ja tulosten yleistettävyyden Kaakkois-Suomeen saattaa olla joiltain osin epävarmaa. Lisäksi käytettävissä olleet laskentamallit ja Ruotsia koskevat tutkimustulokset eivät mahdollista tuotannon alueellisen siirtymän arviointia.

Mahdollisen tiemaksun vaikutukset keskeisten teollisuustoimialojen tuotantoon ja työpanokseen ovat tulosten mukaan kokonaisuudessaan varsin pieniä, jos kuljetusten ja tuotannon alueellisen siirtymisen mahdollisuutta ei oteta huomioon. Vastaavasti

vaikutukset alueen työllisyyteen ja mm. kuntien kunnallisverotuloihin olisivat pieniä ainakin lyhyellä ajalla.

Sen sijaan kuorma-autoliikenteen kuljetussuoritteeseen tiemaksu vaikuttaisi merkittävästi. Kuorma-autoliikenteen kohonnut hinta saisi aikaan, että kuljetuksia siirtyisi jonkin verran kuorma-autoilta rautateille. Hinnan nousu myös tehostaisi kuorma-autoilla suoritettavia kuljetuksia. Lisäksi tapahtuisi tuotannon suuntautumista vähemmän kuljetusintensiivisiin tuotteisiin. Liikennesuoritemallin laskelmien mukaan maksu saisi aikaan myös jonkin verran kuljetusten siirtymistä Kaakkois-Suomen maksullisilta tieosuuksilta muiden alueiden maksuttomille reiteille.

Kaakkois-Suomen keskeisillä teollisuustoimialoilla, joiden markkinat ovat kansainväliset tai kansalliset (elintarvike), tiemaksujen aiheuttamaa kustannusten nousua ei voida siirtää tuotehintoihin. Tästä syystä kustannusten nousu alentaa alueella toimivien yritysten voittoja likimäärin saman verran kuin kuljetuskustannukset nousevat. Selvityksessä on arvioitu, että yritysten käyttökate alenisi eniten elintarviketeollisuudessa, noin 3 %, ja muilla toimialoilla 0-2 %. Vastaavasti tämä heijastuisi alentavasti kuntien yhteisöverotulo-osuuksiin, joiden merkitys kuntien taloudessa on kuitenkin suhteellisen pieni. Paikallisilla markkinoilla toimivilla aloilla (mm. rakentaminen ja jätehuolto, joita edellä ei ole erikseen arvioitu) ainakin osa kustannusten noususta voidaan siirtää tuotehintoihin. Tällöin vaikutukset yrityksen voittoon lievenisivät, mutta vastaavasti kuluttajien kustannukset nousisivat.

Yritysten tuotannon mahdollista siirtymistä tiemaksun vuoksi Kaakkois-Suomesta muille alueille ei käytetyillä laskentamalleilla ole pystytty arvioimaan. Jos tuotannon alueellista siirtymistä tapahtuisi, vaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen olisivat suurempia kuin mihin edellä esitetyissä tuloksissa on päädytty. Tuotannon alueellinen siirtyminen olisi todennäköisintä elintarviketeollisuudessa ja puutuoteteollisuudessa, joissa etenkin monitoimipaikkaisten yritysten on mahdollista siirtää tuotantoa eri alueille sijaitsevien toimipaikkojen välillä. Sen sijaan massa- ja paperiteollisuudessa tai metalliteollisuudessa tuotannon alueellinen siirtyminen tiemaksujen vuoksi on epätodennäköistä ainakin lyhyellä aikavälillä.

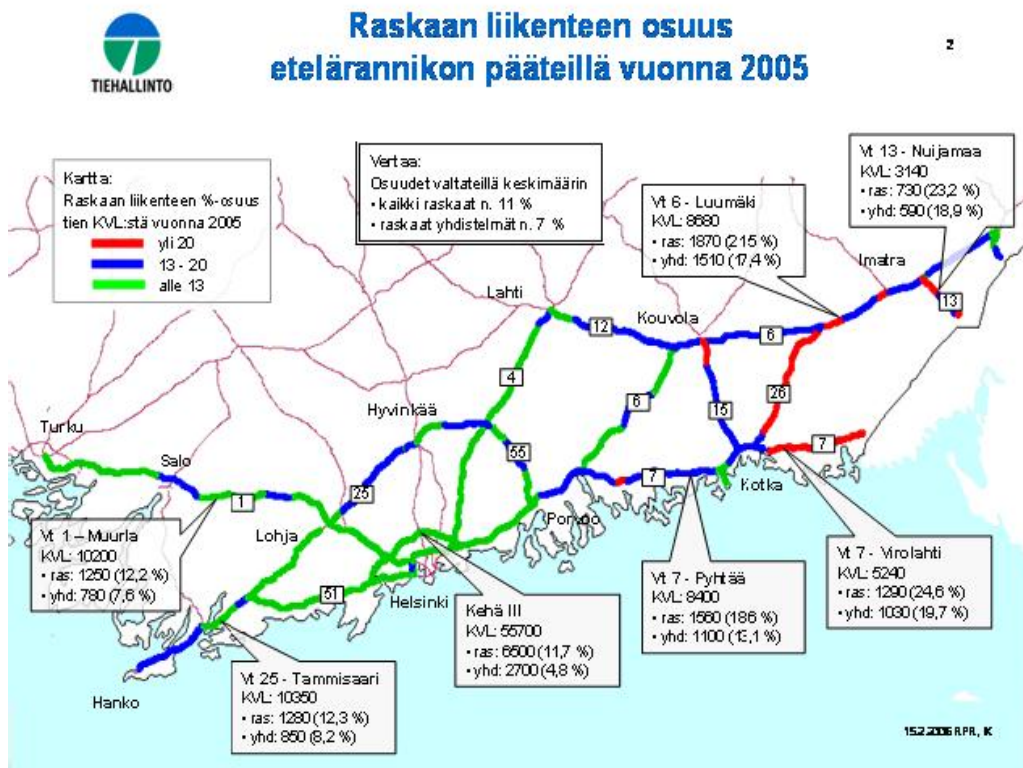
Vaikka tiemaksun välittömät vaikutukset Kaakkois-Suomen yritystoimintaan jäisivät melko pieniksi, maksu kuitenkin alentaishi yritysten kannattavuutta ja heikentäisi tästä syystä Kaakkois-Suomen vetovoimaa yritysten sijoittumis- ja kasvualueena. Pitkällä aikavälillä pelkästään Kaakkois-Suomeen kohdennettu tiemaksu vääristäisi aluekehitystä ja voisi johtaa tuotannon ja työllisyyden kasvun hidastumiseen muihin alueisiin verrattuna.

## 6. Yhteenveto

Tässä raportissa on käsitelty raskaan liikenteen tiemaksujärjestelmiä sekä niiden liikenteellisiä ja aluetaloudellisia vaikutuksia Kaakkois-Suomessa.

Kaakkois-Suomessa metsäteollisuudella, liikenteellä ja liikennettä palvelevalla toiminnalla (lastinkäsittely, satamat, terminaalit) on vahva asema. Alueelle on sijoittunut metsäteollisuuteen erikoistuneita kone- ja laitevalmistajia, konepajoja ja kunnossapitoalihankkijoita ja lisäksi myös muita kone- ja laitevalmistajia sekä auto- ja konepajateollisuutta palvelevaa perusteräksen tuotantoa. Liikenteen työllistävä vaikutus (12 %) on Kaakkois-Suomessa suurempi kuin muualla maassa ja se on korvannut perusteollisuudessa menetettyjä työpaikkoja.

Kaakkois-Suomen tieverkolle on ominaista runsas raskas liikenne. Oman alueen merkittävän teollisuuden lisäksi raskasta liikennettä synnyttävät vienti-, tuonti- ja kauttakulkuliikenne. Koko Suomen raskaasta liikenteestä 13 % kulkee Kaakkois-Suomen tieverkolla. Raskaan liikenteen osuus koko maan valtateilla on keskimäärin noin 11 %. Kaakkois-Suomen alueella raskaan liikenteen aiheuttama kuormitus on monin paikoin keskimääräistä suurempaa eli 20-25 % ja perävaunullistenkin ajoneuvojen osuus on lähes 20 %. Raskaan liikenteen kasvu on ollut viime vuosina myös muuta maata nopeampaa. Runsas raskas liikenne näkyy tieverkolla ruuhkina, pidentyneinä kuljetusaikoina, onnettomuusalttiuden ja päästömäärien kasvuna.



Tarkasteltavat tiemaksujärjestelmät valittiin muiden maiden kokemusten perusteella. Skenaariossa 1 (satelliittipaikannus) raskaalta liikenteeltä perittäisiin kilometrimaksu koko alueen tieverkolla. Skenaariossa 2 (lähipaikannus) tienkäyttäjä maksaisi alueen moottori- ja moottoriliikenneteillä ajetuista kilometreistä maksun ja muilla pääteillä linkkikohtaisen maksun. Skenaariossa 3 (ilmoitetun reitin maksu) käyttäjä ilmoittaisi etukäteen matkareittinsä ja maksaisi siitä määrätyn hinnan. Skenaariossa neljä (sähköinen vinjetti) käyttäjä lunastaisi etukäteen sähköisen käyttöluvan.

Kunkin skenaarion edellyttämälle maksujärjestelmälle laadittiin kustannusarvioit sekä toteuttamisen että käytön osalta. Maksujärjestelmien investointikustannukset vaihtelisivat 13,2 miljoonan euron ja 31,8 miljoonan euron välillä. Selvästi kallein järjestelmä olisi satelliittipaikannukseen perustuva maksujärjestelmä ja halvin puolestaan sähköinen vinjetti. Vuosittaiset käyttökustannukset vaihtelisivat 5,3 – 16,4 miljoonan euron välillä. Suurimmat käyttökustannukset aiheutuisivat satelliittipaikannukseen perustuvasta järjestelmästä, ja pienimmät vinjettijärjestelmästä.

Kaikki tarkastellut maksujärjestelmät olisi teknisesti mahdollista toteuttaa. Sähköinen vinjetti olisi mahdollista ottaa käyttöön vuonna 2009, ilmoitetun reitin maksu vuonna 2010, lähipaikannukseen perustuva kilometrimaksu vuonna 2011 ja satelliittipaikannukseen perustuva kilometrimaksu vuonna 2013.

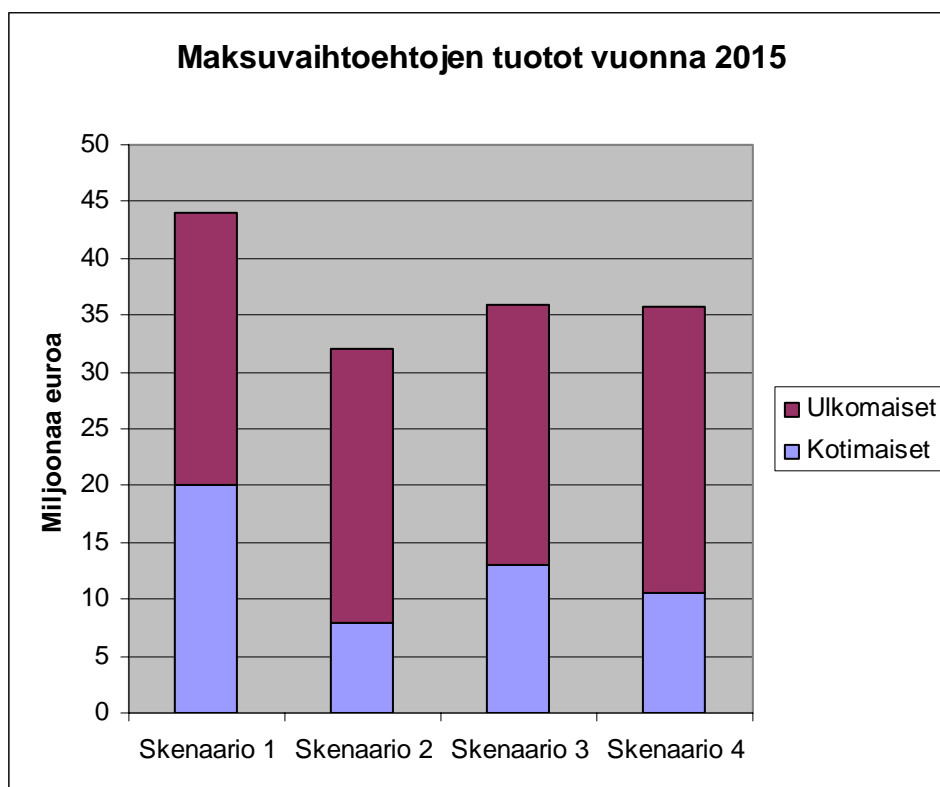
Tarkastelussa lähdettiin siitä, että maksu koskee ainoastaan yli 12 tonnin raskaita ajoneuvoja pois lukien linja-autot. Lisäksi tehtiin rajausta, että tiemaksun suuruus ei vaihtelee vuorokauden ajan mukaan. Liikenteellisiä vaikutuksia tarkasteltiin vuoden 2015 tilanteessa.

Tiemaksujärjestelmäskenaarioiden 1-3 vaikutukset liikenteen määrään laskettiin ns. LIHIS-mallilla, joka laskee kotimaan tieliikenteen kysynnän ja sijoittelee sen tavararyhmittäin kuntakeskusten väliselle päätieverkolle. Ulkomaista liikennettä ei ole sisällytetty tähän tarkasteluun, koska maksujen vaikutusta ulkomaisen liikenteen määrään ei pystytä mallintamaan luotettavasti. Kotimaisen raskaan kuorma-autoliikenteen liikennesuoritteiden oletettiin lisääntyvän 17 % vuodesta 2005 vuoteen 2015 koko maassa ilman tiemaksuja. Ulkomaisen liikenteen kasvuksi ennustettiin vastaavana aikana 116 %.

Koko maan tasolla Kaakkois-Suomen tieverkolle asetettu 15 sentin kilometrimaksu vähentäisi raskaan liikenteen kotimaista liikennesuoritetta 0,5 prosenttia. Alueellisella tasolla vaikutukset olisivat kuitenkin merkittävästi suuremmat. Kotka – Haminan alueella raskaan liikenteen kuljetussuoritteet vähenisivät 5,5 %, Kouvolan seudulla 3,3 % ja Etelä-Karjalassa 2,7 %.

Tiemaksu vähentäisi liikennesuoritteita ja tätä kautta myös päästöjä. Kotkan- Haminan alueella raskaan liikenteen päästöt vähenisivät 15 sentin kilometrimaksulla päästölajista riippuen 5,3 – 6,2 %, Kouvolan alueella 3,1 – 3,4 % sekä Etelä-Karjalan alueella 2,7 – 3,0 %.

Satelliittipaikannukseen perustuva maksujärjestelmä tuottaisi maksutuloina 15 sentin kilometrimaksulla 44 miljoonaa euroa vuonna 2015. Skenaariossa kaksi (lähipaikannus) tuottoja kertyisi 32 miljoonaa euroa. Skenaariossa 3 (ilmoitettu reitti) tuottoja kertyisi 36 miljoonaa euroa. Vinjettimaksu tuottaisi vuodessa maksutuloina noin 36 miljoonaa euroa.



Maksujärjestelmien kustannusten ja maksutuottojen perusteella voitiin arvioida maksujärjestelmien tuottokustannussuhdetta eli kustannustehokkuutta. Kaikkien maksujärjestelmien tuotot ylittäisivät selvästi järjestelmien kustannukset. Kaakkois-Suomeen toteutettuina selkeästi kallein järjestelmä olisi paikannusperusteinen järjestelmä ja halvin sähköinen vinjetti, joka olisi myös suhteellisesti kannattavin. Tämä laskelma ei kuitenkaan kuvaa maksujärjestelmien yhteiskuntataloudellista kannattavuutta, koska laskelma ei ota huomioon sellaisia tekijöitä kuten aikasäästöt, päästö- ja onnettomuuskustannukset tai maksujärjestelmien yritys- ja aluetaloudelliset vaikutukset.

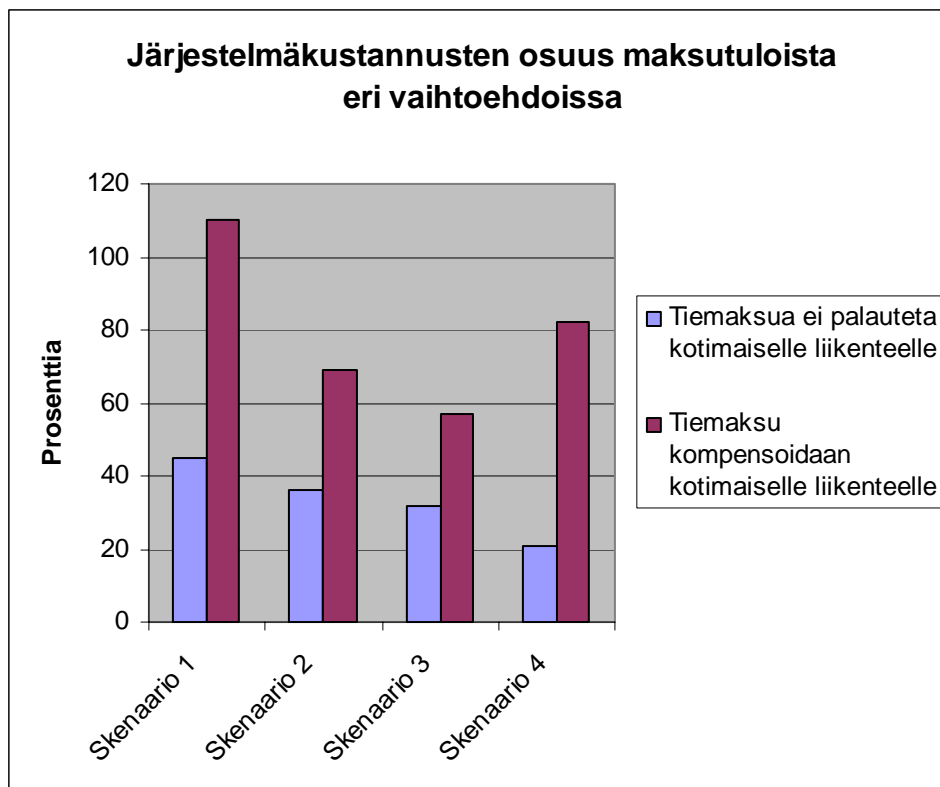
*Maksujärjestelmien kustannustehokkuus (maksutuotot/kustannukset)*

	TK-suhde perusen- nuste
1. Satelliittipaikannus	5,3
2. Lähipaikannus	5,0
3. Ilmoitettu reitti	6,4
4. Sähköinen vinjetti	11,9

Työryhmän tehtäväksiannossa edellytettiin, että tiemaksukokeilu ei saisi nostaa suomalaisten kuljetusyritysten kokonaiskustannuksia. Tämä tarkoittaisi, että tiemaksu tulisi kompensoida suomalaisille kuljetusyrityksille. Käytännössä maksun

palautusmahdollisuuksia ei ole. Jos tiemaksu palautettaisiin kotimaiselle liikenteelle, maksujärjestelmien kustannustehokkuus alenisi merkittävästi.

Maksun palauttaminen kotimaiselle liikenteelle merkitsisi, että maksutuotoista suurin osa kuluisi järjestelmäkustannusten kattamiseen. Järjestelmäkustannusten osuus maksutuotoista olisi eri vaihtoehdoissa 21 – 45 % siinä tapauksessa, että maksua ei palautettaisi kotimaiselle liikenteelle. Jos maksu kompensoitaisiin kotimaiselle liikenteelle, järjestelmäkustannusten osuus tuotoista nousisi merkittävästi ja olisi eri vaihtoehdoissa 57 – 110 %. Järjestelmäkustannusten osuus maksutuotoista olisi kaikissa vaihtoehdoissa merkittävä, sillä kansainvälisesti katsotaan, ettei tiemaksujen kerääminen saisi maksaa 10 % enempää tuotoista.



Tiemaksun vaikutusta keskeisten toimialojen tuotantoon, työllisyyteen ja kuljetussuoritteeseen arvioitiin erikseen. Mahdollisen tiemaksun vaikutukset keskeisten teollisuustoimialojen tuotantoon ja työpanokseen olisivat tulosten mukaan kokonaisuudessaan varsin pieniä, jos kuljetusten ja tuotannon alueellisen siirtymisen mahdollisuutta ei oteta huomioon. Vastaavasti vaikutukset alueen työllisyyteen ja mm. kuntien kunnallisverotuloihin olisivat pieniä ainakin lyhyellä ajalla.

Tiemaksu vaikuttaisi sen sijaan kuorma-autoliikenteen kuljetussuoritteeseen merkittävästi. Kuorma-autoliikenteen kohonnut hinta saisi aikaan, että kuljetuksia siirtyisi jonkin verran kuorma-autoilta rautateille. Hinnan nousu myös tehostaisi kuorma-autoilla suoritettavia kuljetuksia. Lisäksi tapahtuisi tuotannon suuntautumista vähemmän kuljetusintensiivisiin tuotteisiin. Maksu saisi aikaan myös jonkin verran kuljetusten siirtymistä Kaakkois-Suomen maksullisilta tieosuksilta muiden alueiden maksuttomille reiteille.

*Tiemaksun (15 snt/km) aikaansaama keskimääräinen kuorma-autokuljetuksen yksikköhinnan muutos keskeisillä toimialoilla alueittain.*

Toimiala	Hinnan muutos, %			
	Kouvola	Kotka-Hamina	Et-Karjala	Muu Suomi
Elintarviketeollisuus ja maatalous	5,6	3,8	3,7	-0,4
Puutuoteteollisuus	7,7	4,6	4,6	-0,4
Massa- ja paperiteollisuus	7,7	4,6	4,6	-0,4
Öljy- ja kemian teollisuus	6,8	8,1	6,4	-0,2
Metalliteollisuus	5,3	5,0	4,7	-0,4

Kaakkois-Suomen keskeisillä teollisuustoimialoilla, joiden markkinat ovat kansainväliset tai kansalliset (elintarvike), tiemaksujen aiheuttamaa kustannusten nousua ei voida siirtää tuotehintoihin. Tästä syystä kustannusten nousu alentaisi alueella toimivien yritysten voittoja likimäärin saman verran kuin kuljetuskustannukset nousisivat. Yritysten käyttökate alenisi eniten elintarviketeollisuudessa, noin 3 %, ja muilla toimialoilla 0-2 %. Vastaavasti tämä heijastuisi alentavasti kuntien yhteisöverotulo-osuuksiin, joiden merkitys kuntien taloudessa on kuitenkin suhteellisen pieni. Paikallisilla markkinoilla toimivilla aloilla (mm. rakentaminen ja jätehuolto) ainakin osa kustannusten noususta voidaan siirtää tuotehintoihin. Tällöin vaikutukset yrityksen voittoon lievenisivät, mutta vastaavasti kuluttajien kustannukset nousisivat.

*Tiemaksun (15 snt/km) vaikutus tuotokseen, työpanokseen ja autokuljetussuoritteeseen.*

	Kouvola	Kotka-Hamina	Et-Karjala	Muu Suomi
<b>Joustovaikutus tuotokseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	-0,12	-0,08	-0,08	0,01
Puutuoteteollisuus	-0,48	-0,29	-0,29	0,02
Massa- ja paperiteollisuus	-0,32	-0,19	-0,19	0,02
Öljy- ja kemian teollisuus	-0,02	-0,02	-0,02	0,00
Metalliteollisuus	-0,01	-0,01	-0,01	0,00
<b>Joustovaikutus työpanokseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	1,85	1,26	1,22	-0,13
Puutuoteteollisuus	-0,25	-0,15	-0,15	0,01
Massa- ja paperiteollisuus	-1,29	-0,77	-0,77	0,07
Öljy- ja kemian teollisuus	0,01	0,02	0,01	0,00
Metalliteollisuus	0,05	0,05	0,04	0,00
<b>Joustovaikutus kuljetussuoritteeseen, %</b>				
<b>Toimiala</b>				
Elintarviketeollisuus ja maatalous	-4,96	-3,37	-3,28	0,35
Puutuoteteollisuus	-8,03	-4,80	-4,80	0,42
Massa- ja paperiteollisuus	-5,77	-3,45	-3,45	0,30
Öljy- ja kemian teollisuus	-2,23	-2,66	-2,10	0,07
Metalliteollisuus	0,29	0,28	0,26	-0,02

Yritysten tuotannon mahdollista siirtymistä tiemaksun vuoksi Kaakkois-Suomesta muille alueille ei käytetyillä laskentamalleilla ole pystytty arvioimaan. Jos tuotannon alueellista siirtymistä tapahtuisi, vaikutukset tuotantoon ja työllisyyteen olisivat suurempia kuin mihin edellä esitetyissä tuloksissa on päädytty. Tuotannon alueellinen siirtyminen olisi todennäköisintä elintarviketeollisuudessa ja puutuoteteollisuudessa, joissa etenkin monitoimipaikkaisten yritysten on mahdollista siirtää tuotantoa eri alueilla sijaitsevien toimipaikkojen välillä. Sen sijaan massa- ja paperiteollisuudessa tai metalliteollisuudessa tuotannon alueellinen siirtyminen tiemaksujen vuoksi on epätodennäköistä ainakin lyhyellä aikavälillä.

Vaikka tiemaksun välittömät vaikutukset Kaakkois-Suomen yritystoimintaan jäisivät melko pieniksi, maksu kuitenkin alentaisi yritysten kannattavuutta ja heikentäisi tästä syystä Kaakkois-Suomen vetovoimaa yritysten sijoittumis- ja kasvualueena. Pitkällä aikavälillä pelkästään Kaakkois-Suomeen kohdennettu tiemaksu vääristäisi aluekehitystä ja voisi johtaa tuotannon ja työllisyyden kasvun hidastumiseen muihin alueisiin verrattuna.



## LÄHTEET:

Etelä-Suomen Sanomat 4.1.2008. *Juna ei syrjäytä rekkaa autojen kuljetuksissa.*

Haminan satama. [www.portofhamina.fi](http://www.portofhamina.fi)

Hernesniemi, H. & Auvinen, S. & Dudarev, G. 2005. *Suomen ja Venäjän logistinen kumppanuus*. Elinkeinoelämän tutkimuslaitos. Helsinki.

Kotkan satama. [www.portofkotka.fi](http://www.portofkotka.fi)

Kreps, D.M. 1990. *A Course in Microeconomic Theory*. Harvester Wheatsheaf.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2006a. *Selvitys autojenkuljetuksista Suomen kautta Venäjälle*. 15.3.2006. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2006b. *Toimet rekkaliikenteen sujuvuuden parantamiseksi Suomen ja Venäjän rajalla*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 55/2006. Helsinki.

Liikenne- ja viestintäministeriö. 2007. *Tienkäyttömaksujen vaikutukset Suomessa*. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 37/2005. Helsinki.

Ollus, S-E. & Simola, H. 2006. *Russia in the Finnish Economy*. Sitra Reports 66. Helsinki.

Ruutikainen, P. & Tapaninen, U. 2007. *Elintarvikkeiden vienti, autojen ja arvotavaran transito Venäjälle*. *Nykytila ja tulevaisuus*. Turun yliopiston merenkulkualan koulutus- ja yliopistokeskuksen julkaisuja B 142 2007. Turku.

Statens Institut för Kommunikationsanalys SIKA. 2007a. Kilometerskatt for lastbilar – Effekter på näringar och regioner. SIKA Rapport 2007:2.

Statens Institut för Kommunikationsanalys SIKA. 2007b. Kilometerskatt for lastbilar – kompletterande analyser. SIKA Rapport 2007:5.

Suomen Merenkululaitos. 2007. Tilasto. [www.fma.fi](http://www.fma.fi). Luettu 3.1.2008.

Suomen Satamaliitto. 2007. Tilasto. <http://www.finnports.com/first.php>.

Talentum 12.3.2007. *Suomi paistattelee idän tavaravälityksen kärjessä – toistaiseksi*.

Tekniikka ja Talous 19.10.2006. *Moniosaajia metsäklusteriin*.

Tekniikka ja Talous 1.2.2007. *VR uskoo transiton nopeaan paluuseen*.

Tekniikka ja Talous 4.4.2007. *Transito ei vähene*.

Tekniikka ja Talous 8.10.2007. *Putin, puutullit vievät työpaikkojamme!*

Tekniikka ja Talous 26.11.2007. *Metsäteollisuus pelkää pahaa puukriisiä*.

Tiehallinto 2006a. *Kaakkois-Suomen logistinen kuva*. Esite.

Tiehallinto. 2006b. *Kaakkois-Suomen rajaliikenneselvitys, tavaraliikenne vuonna 2005*. Tiehallinnon selvityksiä 45/2006. Kaakkois-Suomen tiepiiri. Kouvola.

Vehviläinen, A. 2007. Kotkan poikii 3/2007.

Welling, I. 2006. *Etelä-Karjalan, Etelä-Savon ja Kymenlaakson toimintaympäristöanalyysi*. Työterveyslaitos, Lappeenrannan aluetoimipiste.